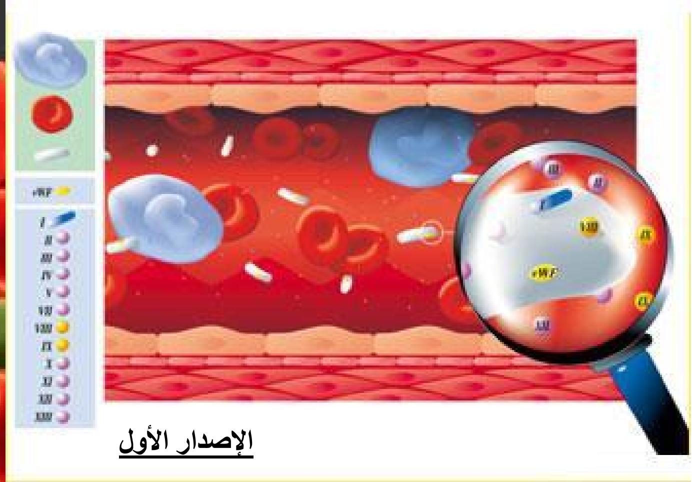
سلسلة الدرر البهية في التحاليل الطبية تقدم :



المختصر الجم في فحص الدم


جمع وترتيب
كيميائي biochemist:
محمد صبري البشتيلي
كلية العلوم -كيمياء جامعة الازهر -القاهرة
Chemistone7@yahoo.com
dorarlab@yahoo.com
Chemistone7@gmail.com
http://dorarlab.allgoo.net/







الفهرس :

Blood الدم

- **مكونات الدم**
- **وظائف الدم**
- **الصفات الفيزيائية للدم**
- **مراحل تكوين الخلايا الدموية hematopoiesis**
- **جمع عينات الدم Collection of Blood**
- أدوات سحب الدم
- سحب الدم الشعيري
- سحب الدم الوريدي Venipuncture
- سحب الدم الشرياني Arterial Puncture
- **خطوات سحب الدم :**
- اخطاء سحب الدم :
- احدث صيحة في سحب الدم و التعرف على الوريد :
- **الصورة التي يحلل بها الدم**
- **حفظ الدم**
- **عملية تجلط الدم :-**
- **مضادات التخثر (موانع التجلط) Anticoagulants**

صورة الدم الكاملة Complete Blood Count

الهيموجلوبين **Hemoglobin**

- أنواع هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي :
- انواع الهيموجلوبين الغير طبيعي :
- **تقدير نسبه الهيموجلوبين في الدم**

*أ - طريقة جهاز ساهلي : **Sahli HAEMOMETER***

*ب - تقدير الهيموجلوبين بطريقة الدرابكن : **Method Drabkin***

- **قياس نسبة الهيماتوكريت .. PCV .. Packed Cell Volume /Haematocrit HT or crit HCT**
- **مؤشرات كرات الدم الحمراء blood indices**
- **خلايا الدم الحمراء Erythrocytes ,, Red blood cell,, RBCs,,**
- مكان تكوين كرات الدم الحمراء
- عمر ومصير كرات الدم الحمراء

وظائف خلايا الدم الحمراء

- **اشكال خلايا الدم الاحمر morphology of red blood cells :**
- **أمراض الدم**

١. ما هو فقر الدم ؟

- **فــقــــر ـــدم نقص الحديد**

- الأنيميا الخبيثة Pernicious anemia :
١. الأنيميا الانحلالية او التكسرية Haemolytic anaemias :
- **فقر الدم الوراثي**
- **الأنيميا المنجلية Sickle cell disease**
- **اختبار الكشف عن الخلايا المنجلية (Sickling Test)**
- الثلاسيميا Thalassaemia
- **أنيميا الفول**
- نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا Hemophilia

الأنيميا الأبلاستية Aplastic Anemia

أنيميا الأمراض المزمنة Anemia of chronic disease

- **الفصل الكهربي على الجل Gel Electrophoresis**

- الفصل او الترحيل الكهربي للهيموجلوبين Hemoglobin Electrophoresis
- **خلايا كرات الدم البيضاء:**
- **الخلايا المتعادلة او العدلة Neutrophils**
- الكريات الحامضية Eosinophil
- الكريات القاعدية Basophils
- الخلايا الليمفاوية (Lymphocytes):
- الخلايا الأحادية Monocyte
- اللوكيميا (ابيضاض الدم) سرطان الدم Leukemia :
- **الصفائح الدموية:**

٢- العد الكلي لمكونات الدم

العد بواسطة المجهر وشريحة العد Haemocytometer

- ملاحظات يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند استخدام شريحة العد :

١ - العد الكلي لكرات الدم الحمراء **R.B.Cs Counting** كيفية العمل :
٣ - العد الكلي لكريات الدم البيضاء : Counting Total Leucocytic

- العد الآلي للدم **automation in hematology**
- **المسحة الدموية :**
- سرعة الترسيب (تحليل سرعة الترسيب او التثقل) **ESR** Erythrocyte Sedimentation Rate
- **قياس زمن النزف Bleeding time**
- **قياس زمن التجلط او التخثر coagulation Time**
- **فصائل الدم ونقل الدم**
- **اختبار كومب : Coombs test (Anti human Globulin Test)**
- **طفيليات الدم**
- المراجع

مقدمة:

الاصدار الاول من كتاب المختصر الجم في فحص الدم

الحمد لله وليّ النعمة ، دافع النقمة ، ما غرّد طائر بنغمة ، وهبّ صبح بنسمة، وتلألأت على ثغرٍ بسمة ، والصلاة والسلام على من زيّن ببيانه الكلام ، وأذهل بفصاحته الأنام، وطرق بوعظه الأيام ، سلالة النجب ، وصفوة العرب، أجلّ من خطب ، صاحب الحسب والنسب ، محطم الأصنام والنصب ، وعلى آله والأصحاب ، ما لمع سراب ، وهمع سحاب ، وقرئ كتاب ، وبعد :

فإني اهدي هذا الكتاب لكل مبتدئ طائه في غيابات الانترنت ، وقد جمعت له كل الأساسيات في هذا العلم من الناحية العملية أكثر من النظرية ،و باللغة العربية ، لغة الضاد ولغة القرآن الكريم ولغة العلم لقرون عديدة ،،،
ولكن للأسف أتت عصور و احتلالات تشوه هذه اللغة وتدعي أنها ليست لغة علم فإلى الله المشتكى .
وتزداد الازمة في بلدنا الحبيبة مصر لنجد كليات كانت تدرس بالعربية واذ بها تتحول للانجليزية وقد يفخر الجهال بذلك ولا يعلمون حجم المأساة التي ستترتب على ذلك . وعلى النقيض نجد العدو الأول لنا (إسرائيل) يحيون لغة قد اندثرت ، ليس فقط ، بل يدرسون بها الطب والعلوم الكونية وغيرها و يفخرون بذلك ،ولم يخرج احد ليقول ان اللغة العبرية تخلف او رجعية او جمود وانغلاق ،
ان الناظر الى الدول المتقدمة تقنيا نجد أنها إنما تدرس باللغة المحلية مثل ألمانية و فرنسا واليابان و غيرها فأين نحن من لغة القرآن .
إليكم تجربتي الشخصية في هذا الموضوع :
عندما دخلت كلية العلوم و وجدت كل حاجة بالانجليزية ووجدت نسبة الرسوب كبيرة ، فزعت الى مكتبة الكلية وبالاخص مكتبة الكيمياء للبحث عن كتب باللغة العربية ،فإذ محاولتي تفشل ولا أجد غير كتب بالانجليزية وأخري بالفرنسية وأخرى بالألمانية ، فواجهت الموقف بحزم لأقف أمام حاجزين كبيرين حاجز اللغة وحاجز الفهم ولأتغلب عليهما كنت ابذل الوقت والجهد ، فإلى الله المشتكى
وعندما كنا نتكلم عن التعريب كنا نقابل بتهكم او استغراب او اتهام بأننا لا نتقن اللغة الانجليزية ،،،،،،، حتى جاءت التجربة العملية التي كتمت كل هذه الأفواه الجاهلة ،
حيث قام احد الأساتذة بتدريس الكيمياء الصناعية بالعربي لأول مرة فكانت نسبة النجاح ٩٨ %
وهذه اعلى نسبة في النجاح وكانت تدرس قبل ذلك بالانجليزية وكانت نسبة النجاح لا تتجاوز ٥٠ %
فكانت تجربة رائدة ، ولكن للأسف ماتت بتغير الدكتور لأن كل دكتور له كتابه الخاص ، وعادت ريمه لعادتها القديمة فإلى الله المشتكى .
فاهدي هذا الكتاب إليكم لعله جهد ولو قليل لخدمة اللغة العربية وخدمة كل مسلم عربي غيور على هذه اللغة .

- منهجي في الكتاب :

اهتممت في هذا الكتاب بجمع كل ما يتعلق بفحص الدم وبالأخص من الناحية العملية ، لأنها هي المطلوبة ، مستعينا بالله ثم :

١- بالمواقع العربية الطبية مثل موقع طبيب و مختبرات العرب ومشاركات الأعضاء فيه
٢- بالمواقع الأجنبية الطبية وترجمة المقالات الكثيرة منها

٣- بالكتب العلمية العربية والأجنبية وهذا مدون بالتفصيل في آخر الكتاب
٤- الصور الرائعة على الشبكة حيث كنت اجمع اكثر من خمسين صورة في الموضوع الواحد ثم أقوم بانتخاب أفضلها لتعبر عن الموضوع بوضوح ، ولذلك كنت ابتعد عن التعليق على الصورة لأن الصورة ابلغ من ألف وصف

- بدأت الكتاب بتعريف الدم وذكر مكوناته وظائفه و مراحل تكوينه، ثم عمدت الى جمع عينات الدم والمواد المانعة للتجلط وعن احدث صيحة في سحب الدم و التعرف على الوريد بجهاز VeinViewer ثم تكلمت عن صورة الدم الكاملة : لتشمل Hemoglobin الهيموجلوبين

و الهيماتوكريت وعد الخلايا الدموية بأنواعها ثم الكلام عن امراض الدم وعمل المسحة الدموية وفحصها ثم الاختبارات الأخرى مثل تحليل سرعة الترسيب او التثقل و قياس زمن النزف و التجلط و فصائل الدم بأنواعها ثم ختمت الكتاب بالكلام عن طفيليات الدم .واما عن كيمياء الدم فقد أفردت لها كتاب آخر سميته عبور اليم في كيمياء الدم وان شاء الله سيظهر إليكم قريبا ،
وأسأل الله ان يكون هذا الكتاب عونا لكل العاملين في مجال التحاليل الطبية من كيميائيين واطباء وفنيين .

اخي الحبيب أرحب بأي اقتراح او تعليق او تصحيح فهذا عمل بشري لابد فيه من اخطاء على العنوان التالي :

Chemistone7@yahoo.com
dorarlab@yahoo.com
Chemistone7@gmail.com

ولا تنسونا من صالح دعائكم

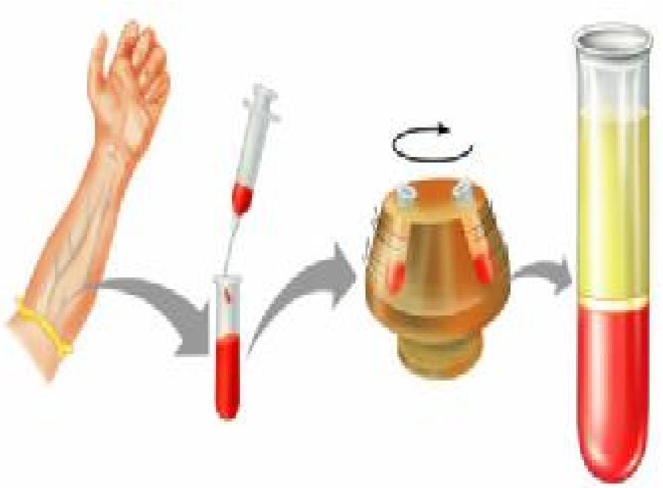
مع تحيات
كيميائي biochemist :
محمد صبري البشتيلي
كلية العلوم -كيمياء جامعة الازهر-القاهرة

/http://dorarlab.allgoo.net

الدم Blood



يتكون الدم من خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والبلازما والصفائح الدموية وهو نسيج ضام، وهو ضروري جدا لكثير من الكائنات الحية مثل الإنسان والحيوانات، وذلك لوظيفته الهامة وهي نقل المواد (الغذاء والأكسجين) والفضلات (ثاني أكسيد الكربون) والهرمونات وغيرها الى جميع انسجة وخلايا الجسم ودرجة حرارتة الطبيعية هى ٣٧ درجة مئوية .



- **مكونات الدم**

انظر الصور المجاورة فهي تبين مكونات الدم بعد الدوران في جهاز الطرد المركزي

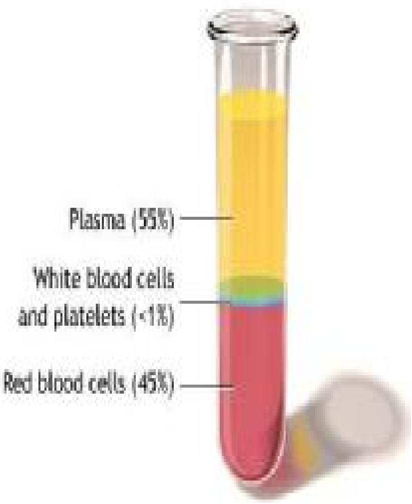
١ - البلازما plasma

وهى مادة سائلة شفافة تميل إلى الاصفرار ولها دور مهم في انتقال الماء والاملاح وايضا المواد الغذائية مثل السكريات والفيتامينات الهرومونات وغيرها ويوجد بنسبة ٥٤% من الدم مثل المادة الخلالية في الدم

وتحتوى البلازما على العناصر الآتية:

أ ــ الماء ويكون حوالي ٩٠% من حجم البلازما.

وللماء دور كبير حيث يحافظ على درجة حرارة الجسم ٣٧درجة مئوية



ب ــ بروتينات البلازما وتبلغ حوالي ٧% أي ٧ جرام لكل ١٠٠ سم

تكعيب بلازما وأهمها الألبيومين والجلوبيولين والفيبرينوجين.

ج ــ مواد غذائية ممتصة من الأمعاء وأهمها الغلوكوز والأحماض الأمينية والدهنية.

د ــ أملاح غير عضوية: وأهمها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم ... الخ.

هــ ــ إفرازات الغدد الصماء.

* وظائف بروتينات البلازما:

أ ــ الألبيومين: بصفته المسؤول الأول عن الضغط الأسموزي للدم فإنه يحافظ على حجم الدم وعدم تسرب سوائله للأنسجة وهذا يحفظ لنا مستوى ضغط الدم اللازم حتى يصل الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

ب ــ الجلوبيولين: تتكون منه أجسام مضادة تحمي الجسم من الميكروبات وسمومها وتعمل على حصانة الجسم ضدها.

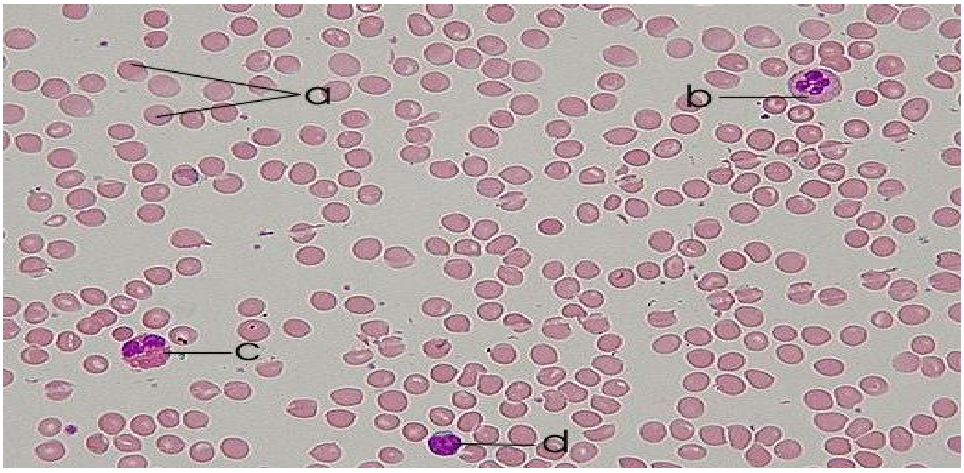
ج ــ الفيبرينوجين: يساعد على تكوين الجلطة الدموية عند الإصابة كما هو المسئول عن درجة لزوجة الدم اللازمة لتكوين المقاومة الطرفية التي تحافظ على مستوى ضغط الدم.

د ــ كما يمكن للأنسجة المختلفة في الجسم من استعمال بروتينات البلازما في تمثيلها الغذائي في حالة نقص البروتين في الغذاء.
هـــ ــ وتساعد هذه البروتينات على المحافظة على درجة حموضة الدم.
و ــ وتحمل هذه البروتينات مواد حيوية مثل الحديد واليود والكالسيوم ولذلك فهي تحافظ على هذه المواد وتمنع تسربها خارج الدم حتى لا تفقد خارج الجسم.

٢ خلايا الدم الحمراء Erythrocytes ,,RBCs
خلايا قرصية الشكل مقعرة الوجهين لحمل الغازات تنشا من النخاع الاسفنجى في العظام الكبيرة وتتجدد كل ١٢٠ يوم وتتكسر في الكبد وتذهب إلى العصارة الصفراوية لتشارك في محتوياتها، لونها أحمر لوجود مادة الهيموجلوبين وتتكون مادة الهيموجلوبين من بروتين وحديد، عددها تقريبا لدى الرجل البالغ ٤ - ٥ مليون وفي المرأة ٤ - ٤,٥ مليون، ومهمتها تقتصر على حمل ثانى اوكسيد الكربون إلى الرئتين واستبدالها بغاز الــ اكسجين وترتفع غالبا لدى سكان المناطق الجبيلة لانخفاض نسبة الأكسجين في الجو.

٣ الصفائح الدموية Thrombocytes ,,platelet
أجسام سيتوبلازمية توجد في الدم وتتكسر عند ملامستها للهواء لتجلط الدم حتى لا يتسبب النزيف ليست لها شكل محدد تنزلق انزلاقا طبيعا في الدم مادام سرعة الدم ثابتة لا تتغير وتوجد في الشخص الطبيعى بنسبة ربع مليون لكل مم٣ فدورها الاساسى هو تحويل المادة البروتينية السائلة الموجودة في الدم وهى الفبيرونجين إلى مادة صلبة تسمى الفبيرين وهى خيوط متصلبة تتجمع حول السطح الجلدى لتمنع خروج الدم من الجلد وهناك ايضا تساؤل: لماذا لا يتجلط الدم داخل الاوعية الدموية؟ الإجابة: لان الدم يسرى بصورة طبيعية وايضا مادة الهيبارين التى يفرزها الكبد والتى توقف عمل الصفائح الدموية وللعلم فان الصفائح الدموية تتكسر من الكبد والطحال كل ١٠ايام لتتجدد باستمرار ويمكن القول بانها اجسام غير خلوية لانها تتكسر باستمرار

٤ خلايا الدم البيضاء Leukocytes ,,WBCs
لها انواع وشكال كثيرة و تتقسم إلى نوعين رئيسيين هما كرات الدم البيضاء اللمفاوية (Lymphocytes) وكرات الدم البيضاء النقوية (Myelocytes) وتصنع جميع هذه الخلايا في نخاع العظم الموجود داخل عظام الجسم. فأي عطب يصيب نخاع العظم يؤثر على كمية أو نوعية خلايا الدم.
يبلغ عدد خلاياء الدم البيضاء في الإنسان البالغ ٧٥٠٠خلية في الملميتر الواحد تقريبا



a خلايا دم حمراء
b, c, d , خلايا دم بيضاء

- **وظائف الدم**

١. الوظيفة التنفسية

يقوم الدم بنقل الاوكسجين من اعضاء التنفس (الرئتين) الى الانسجة بواسطة هيموجلوبين الكريات الحمراء ، و نقل ثاني اكسيد الكربون من الانسجة الى الرئتين لطرحها خارج الجسم .

٢. الوظيفة الغذائية Nutritive

يقوم الدم بنقل و توزيع المواد الغذائية من الجهاز الهضمي الى جميع انحاء انسجة الجسم .

٣. الوظيفة الاخراجية (الطرح) Excretory

يقوم الدم بنقل المواد الإخراجية لطرحها خارج الجسم مثل نقل ثاني اكسيد الكربون الى الرئتين و البولة Urea الى الكليتين .

٤. تنظيم حرارة الجسم Regulation of body temperature

يساعد الدم في تنظيم درجة حرارة الجسم حيث يقوم بتوزيع الحرارة على اجزاء الجسم المختلفة .

٥. تنظيم الاستقلاب Regulation of metabolism

حيث يقوم الدم بنقل و حمل الانزيمات من أماكن تصنيعها الى بقية اعضاء الجسم و ذلك من اجل عمليات البناء و الهدم (الاستقلاب) .

٦. الحماية Defence

و يتم ذلك بوساطة كريات الدم البيضاء بسبب قدرتها على التهام الميكروبات و بالتالي حماية الجسم من الامراض . كما يوجد في الدم الاجسام المضادة Antibodies التي تحمي الجسم من العدوى الجرثومية .

٧. تنظيم إفراز الهرمونات و حملها
Carriage and regulation of hormone secretion

حيث يقوم بتنظيم إفراز الهرمونات من غددها (عن طريق التغذية الارجاعية السالبة) و يحافظ على نسبتها بشكل متوازن في الدم كما و يقوم الدم بنقل هذه الهرمونات الى اماكن عملها .

٨. توازن الماء Water balance

حيث يقوم الدم بالمحافظة على كمية الماء الموجودة في الجسم و ذلك عن طريق إخراج الماء الزائد عبر الكليتين و الجلد .

٩. تجلط الدم Blood coagulation

حيث يتم وقف النزيف الناتج عن اصابة الاوعية الدموية عن طريق التجلط بواسطة الفيبرينوجين الموجود في البلازما .

١٠. الدور الواقي Buffering

حيث يقوم الدم بالمحافظة على PH الدم بسبب احتوائه على الاجهزة الدارئة الخاصة بذلك
الصفات الفيزيائية للدم

الصفات الفيزيائية للدم

- اللون :

لون الدم أحمر و ذلك لوجود الهيموجلوبين الذي يضفي على الدم هذا اللون ، و يختلف اللون الأحمر في الشرايين عنه في الأوردة فهو أحمر فاقع في الشرايين بسبب وجود الاكسجين و أحمر قاتم في الاوردة بسبب وجود ثاني أكسيد الكربون .

- درجة الحرارة :

وهي ثابتة في الجسم مع وجود بعض الفروقات فيه من عضو لآخر حسب حاجة هذا العضو للحرارة من أجل القيام بوظيفته الرئيسية . فمثلاً درجة حرارة الكبد تساوي (٤٠ - ٤١) درجة ، اما الدماغ فدرجة حرارته تساوي أقل من ٣٦درجة مئوية .
والمعدل العام لدرجة حرارة الجسم يتراوح بين ٣٦,٨-٣٧,٨درجة مئوية .

- كثافة الدم :

وهي تعتمد على وجود المواد المنحلة في البلازما مثل كريات الدم الحمراء و البروتين و قيمتها للرجال تتراوح بين (١,٠٥٧-١,٠٦٧) غم/سم٣.
و للنساء تتراوح بين (١,٠٥١-١,٠٦١) غم/سم٣.

- لزوجة الدم :

وهي عبارة عن قوة أحتكاك الدم بجدران الشرايين و الاوردة وهي بشكل اساسي تعتمد على البروتينات الموجودة في البلازما و بالأخص الفيبرونوجين و تتمثل أهميتها في الحفاظ على الضغط الدموي وهي للرجال ٤,٧ و للنساء ٤,٣ .

- الضغط الأسموزي :

و ينتج هذا الضغط عن وجود البلورات و الأملاح في البلازما و ترجع أهميته الى المحافظة على تعادل الأملاح و الماء داخل الخلية و خارجها (في الشرايين و الاوعية الدموية الدقيقة) .
فمثلاً وجود الأملاح بكثرة في الدم يسبب سحب الماء من الخلايا و هذا يؤدي الى التجفاف ، أما قلة الاملاح فيسبب دخول الماء الى الخلايا وهذا ما يعرف بالتسمم المائي .
و الضغط الاسموزي للبلازما يساوي ٣١٠ L/MOSM = 5000-5300 ملم زئبقي .

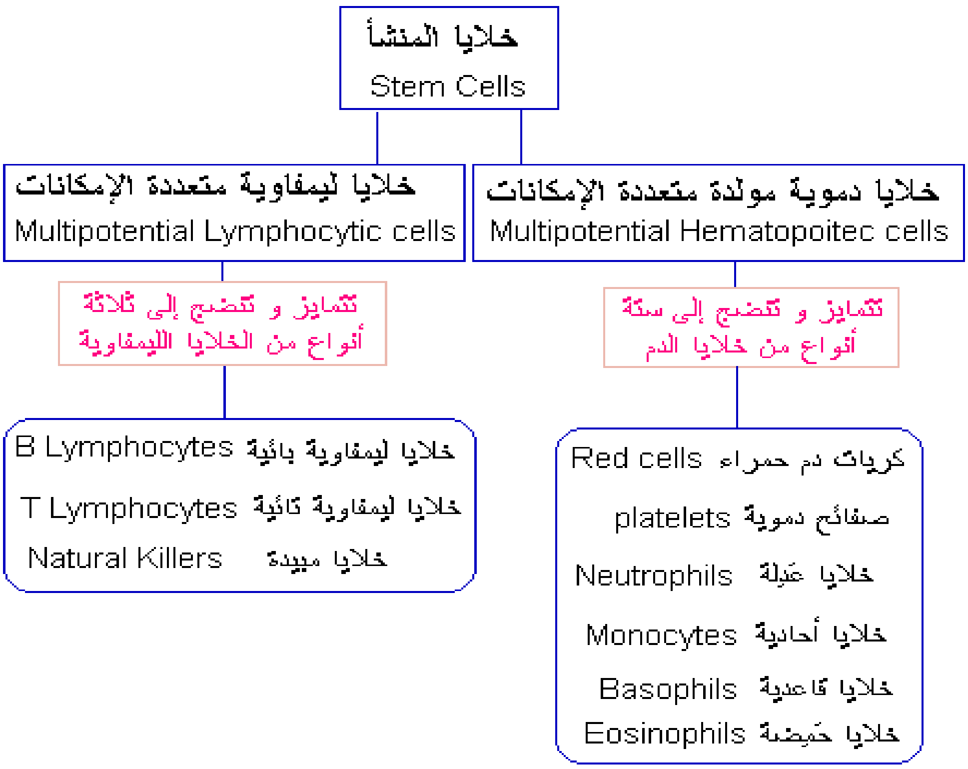
- الضغط الكولويدو اسموزي (الغرواني) :

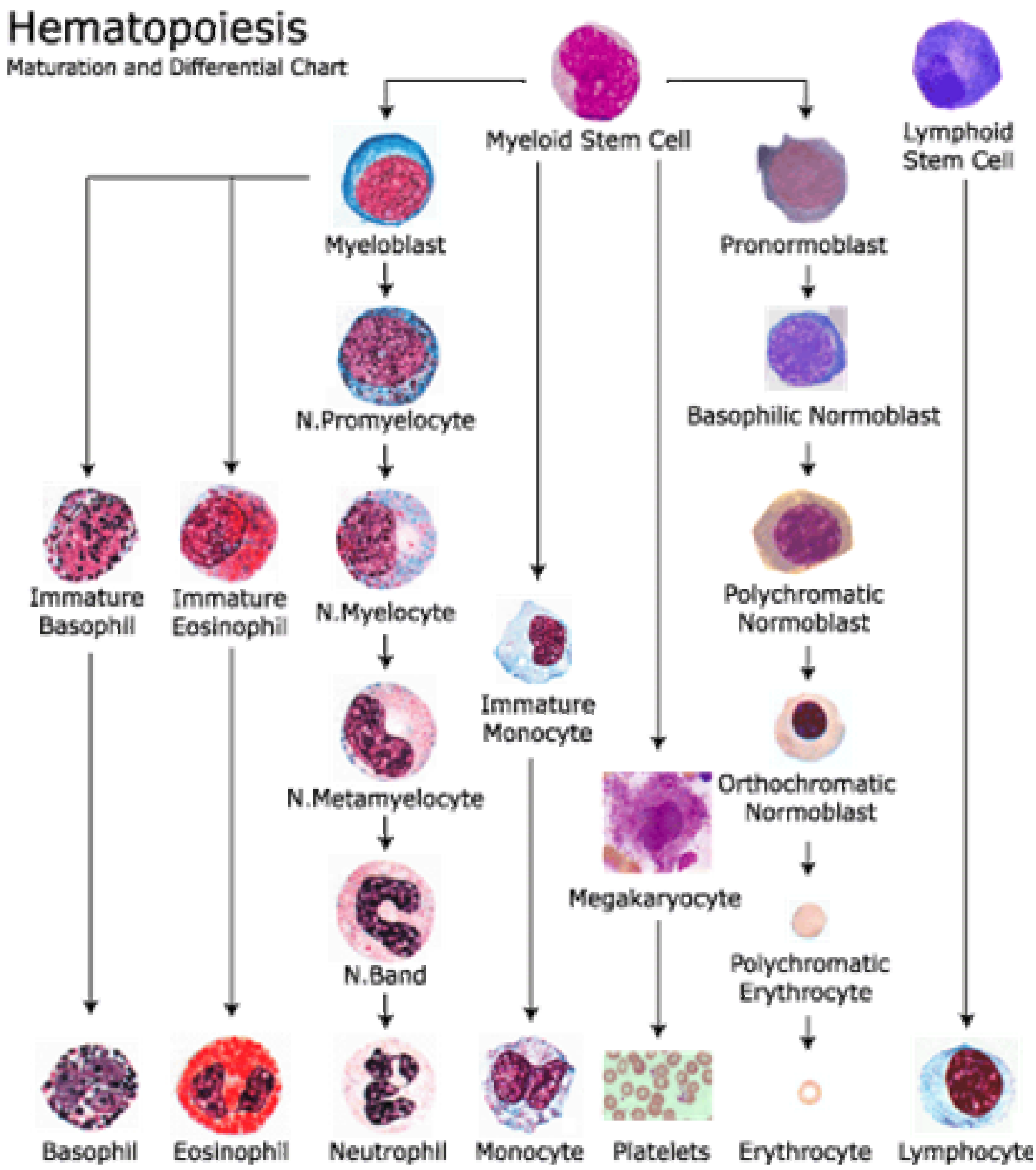
و ينتج هذا الضغط عن وجود البروتينات في البلازما وهو يساوي الى ٢٥ملم زئبقي و ترجع أهميته إلى :
أ) المحافظة على وجود الماء داخل الأوعية الدموية (حجم الدم) .
ب) تبادل المواد الغذائية بين الدم و الخلايا .
إن نقص البروتين في الدم يؤدي الى نقص الضغط الكولويدو و اسموزي مما يبقي الماء داخل الخلية و تحدث الوذمة Oedema وهذا الضغط هو أقل من الضغط الاسموزي عادة .

ü كثافة تركيز الهيدروجين في الدم (PH) :
و عادة تميل هذه الكثافة الى القاعدية (أي أن الدم محلول قاعدي) و تساوي هذه الكثافة ٧,٤ في الشرايين و ٧,٣٥ في الأوردة .
أما داخل الخلية فهي تساوي (٧-٧,٢) بسبب وجود ثاني أوكسيد الكربون .

مراحل تكوين الخلايا الدموية hematopoiesis

يتم تصنيع جميع خلايا الدم في نخاع العظم(Bone Marrow) و هو نسيج لين موجود داخل العظام يسمى "بالعظم الإسفنجى" مثل عظام: الحوض والعمود الفقرى والأضلاع والصدر والجمجمة وفى رءوس عظام الأذرع والأرجل، ووظيفته إنتاج خلايا الدم، ويسمى أيضاً بالنخاع الأحمر.
.. هناك نوعان من نخاع العظم، نخاع العظم الأحمر و نحاع العظم الأصفر. يتم تصنيع خلايا الدم الحمراء و معظم الخلايا البيضاء و الصفائح الدموية في النخاع الأحمر، بينما يصنع النخاع الأصفر بعض الخلايا البيضاء.
ترجع تسمية النخاع الأصفر بهذا الأسم لوجود خلايا دهنية بكميات كبيرة.
وتنشأ خلايا الدم فى نخاع العظام إما خلايا بلاست "الأوليّات" (Blast cells) أو خلايا المنشأ (Stem cells)، والأولى هى خلايا غير ناضجة و هى بمثابة البذور للنخاع وعندما تنشأ الحاجة تتحول هذه الخلايا إلى الشكل المكتمل الطبيعى لها: خلايا دم حمراء وخلايا دم بيضاء وصفائح دموية.
والصور التالية توضح شجرة تكوين الخلايا الدموية hematopoiesis





http://dorarlab.allgoo.net/

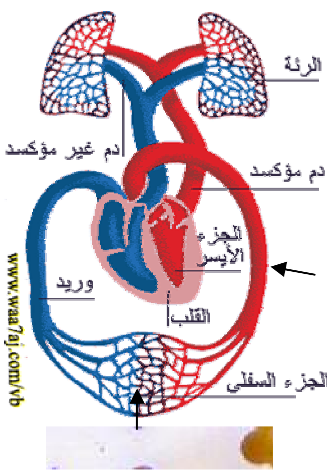
- **جمع عينات الدم Collection of Blood**

جمع العينات Specimen Collection

تزود مختبرات التحاليل الطبية عادة بتعليمات (برامج) خاصة من الضروري تطبيقها لتهيئة المريض والحصول على العينة المطلوبة بالصورة الصحيحة ويتم ذلك بصيام المريض مدة معينة تختلف حسب نوع التحليل والغرض منه ، وإيقاف إعطاء المريض المحاليل عبر الوريد ويجب أن يمنع المريض من التدخين.
ويوجد بعض التحاليل الخامة التي تتطلب وضع المريض في الحالة الأساسية Basal Condition عند قياس البيروفيت واللا كتيت و الأستيت مثلا ، وبعضها يتطلب بالإضافة إلى كون المريض صائما عدم ترك الفراش إلا في حالات الضرورة القصوى ولمدة لا تزيد عن خمس دقائق وخاصة عند قياس المعدل الأيضي الأساسي . أما بعض التحاليل فيتطلب الوضع منع المريض من تناول الأدوية الموصوفة له وتحديد نوع الغذاء وكميته .

عندما يعين الطبيب نوع التحليل المطلوب فإنه يتم جمع العينة من قبل الممرضة إذا كان المريض منوم في المستشفى أو من قبل فني المختبر لمرضى العيادات الخارجية (قسم سحب العينات) حيث يجب عليهما القيام بتصنيف العينة وترقيمها وتعليمها ويكتب تاريخ ووقت جمع العينة ومن ثم يتم إرسالها إلى المختبر ويكتب عليها بوضوح اسم ورقم المريض وعمره وجنسيته ونوع التحليل المطلوب واسم الطبيب وموقع المريض ، مع الحرص على التأكيد على أن تكون جميع الأوعية المستعملة في التحليل ملائمة ونظيفة ومغلقة بإحكام ويتم إرسالها مباشرة إلى المختبر .
أولا : جمع عينات الدم Collection of Blood

تجرى تحاليل الدم عادة على الدم المأخوذ من الأوردة أو من الشرايين بواسطة مثقب رفيع Capillary Puncture ويستخدم الدم الوريدي في معظم التحاليل في الكيمياء الحيوية ، ويقتصر استخدام الدم الشرياني على بعض التحاليل مثل غازات الدم Blood Gases



شريان

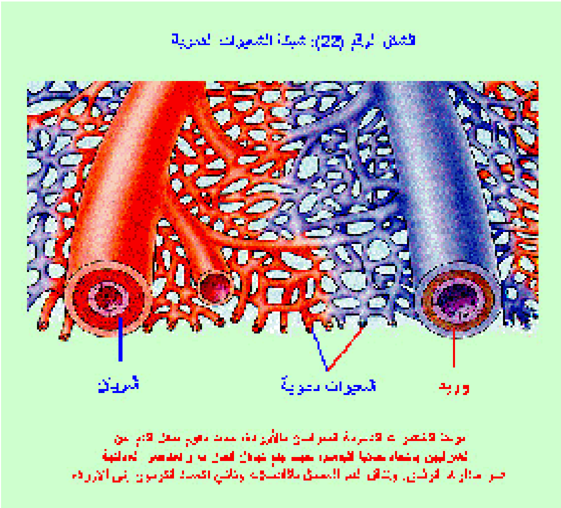
- أدوات سحب الدم

تستخدم المحقنة Syringe في سحب الدم الوريدي ويوجد منها نوعان: النوع الأول وهو المستخدم لمرة واحدة فقط Disposable ، والنوع الثاني قديما كانت محقنة زجاجية قابلة للتعقيم .

تتكون المحقنة من اسطوانة بلاستيكية أو زجاجية منتهية بفوهة خرطومية Nozzle لغرض ربط الإبرة بها وتكون الاسطوانة عادة مدرجة ويتراوح حجمها من (١ – ٢٠ مل)، وهناك محقنات صغيرة كمحقنة تيبركلين Tuberculin مدرجة لغاية ٠,١ مل ، وللمحقنة الزجاجية فوهة خرطومية معدنية بينما تكون الفوهة بلاستيكية في المحقنة من النوع النبيذ وهذه الفوهات ذات قطر قياسي لربط الإبر ذات الحجوم المختلفة ويوجد داخل الأسطوانة المكبس الذي يستعمل لسحب الدم ، ويختلف قياس قطر الإبرة من (١٨ - ٢٥ مم) وطول الإبرة من نصف بوصة إلى بوصة ونصف ، ولغرض سحب الدم يفضل استعمال الإبرة ذات قياس ٢٠ مم وطول بوصة واحدة.

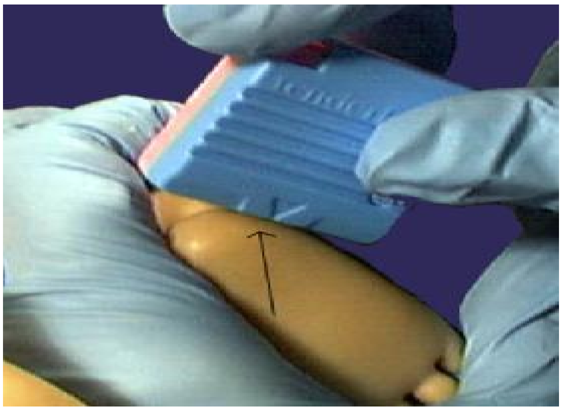
يفضل دائما استعمال المحقنات التي تجهز معقمة وتستخدم لمرة واحدة فقط ، وعند عدم توفرها يمكن استعمال المحقنات الزجاجية .

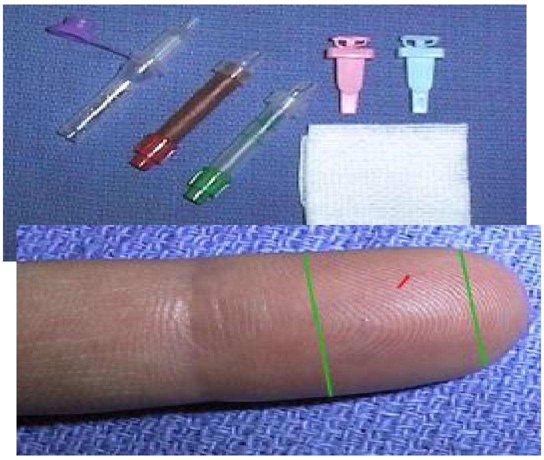
- سحب الدم الشعيري

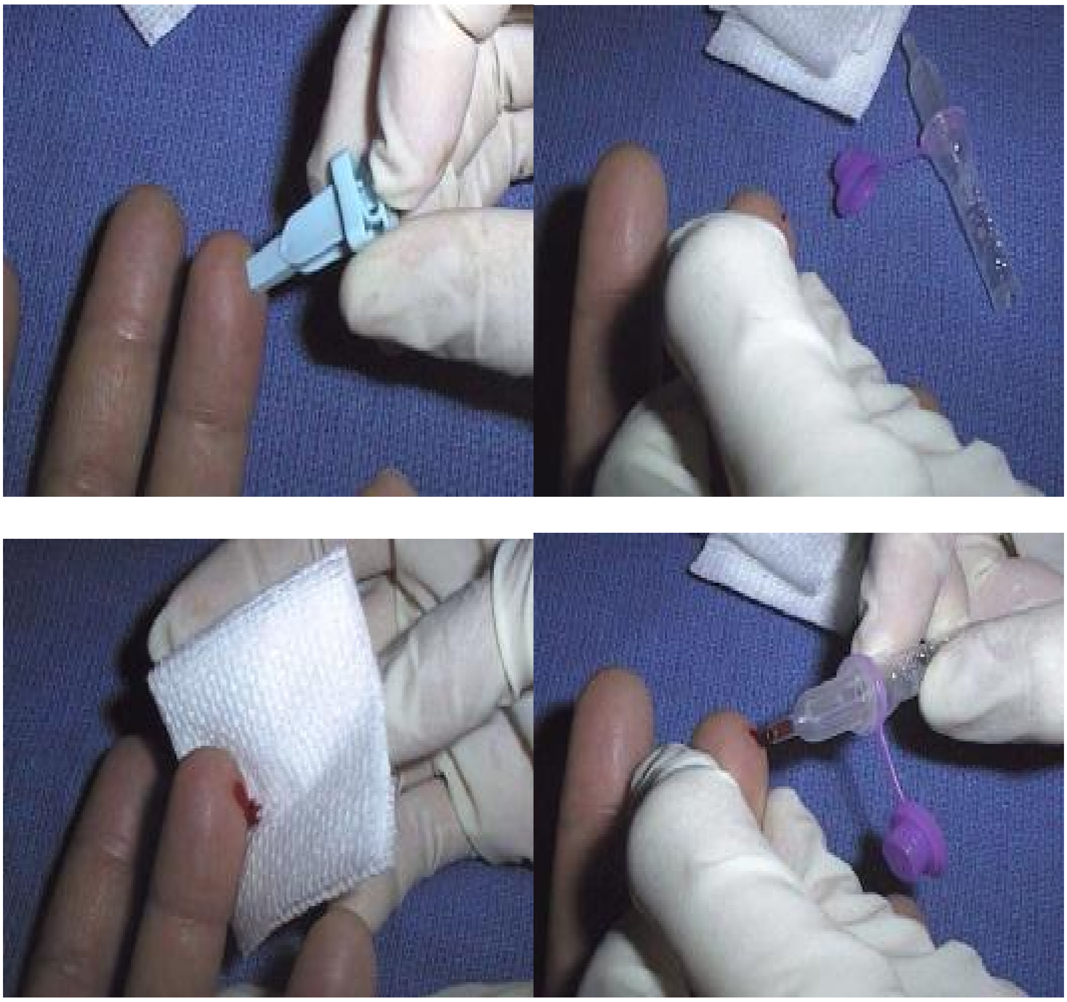


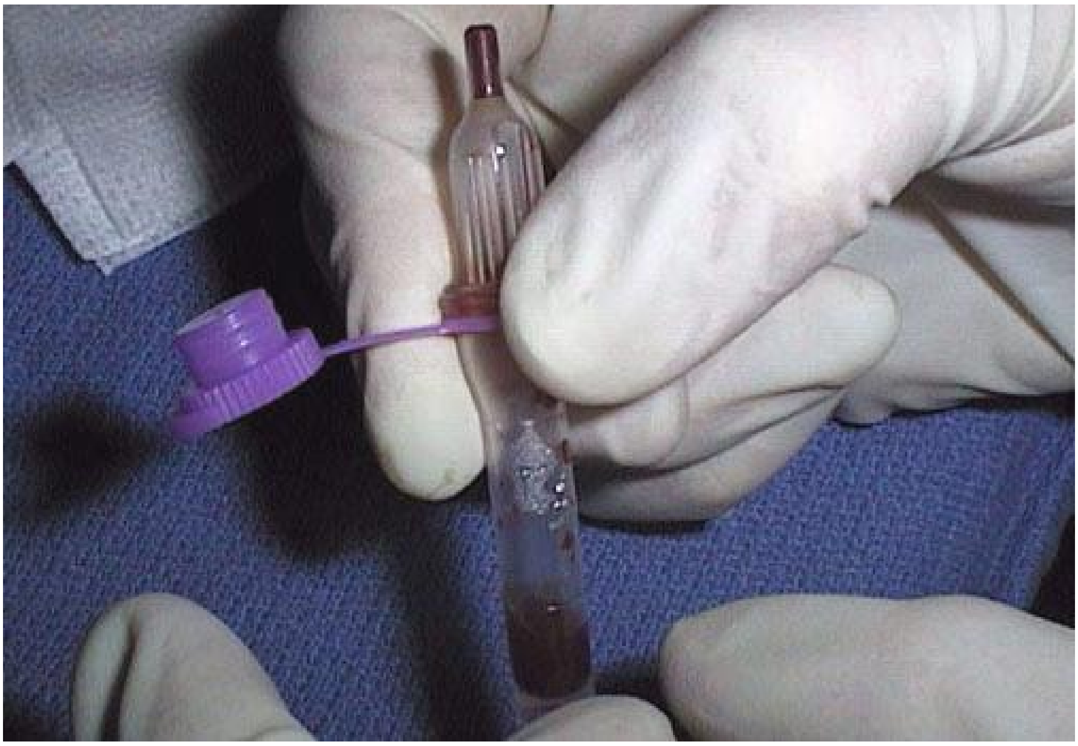
يتم سحب الدم الشعيري عن طريق تثقيب رأس الأصابع (البنان) أو شحمة الأذن في البالغين وفي الأطفال الرضع يثقب أخمص القدم أو إصبع القدم الكبير أو باطن القدم بواسطة مشرط رمحي Puncture.

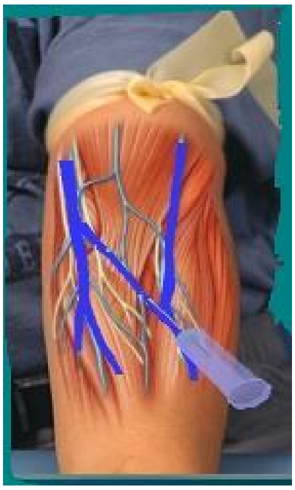
ويتم سحب عينة الدم الشعيري بتنظيف منطقة السحب وذلك بمسحها بقطعة قطن مبلله بكحول إيثلي أو كحول أيزوبروبانول ٧٠% ، ثم بوخز الإبهام بواسطة المشرط الرمحي بسرعة وخفة فيحدث جرح بعمق ١ - ٢ مم ويثنى الإبهام فيندفع الدم بغزارة وإذا لم يخرج الدم يرفع الرباط الضاغط وتهز اليد إلى الأسفل والأعلى عدة مرات . ثم يعاد ربط الرباط الضاغط من جديد ويثن الإبهام فيندفع الدم، بعد ذلك نضع الماصة الشعرية أفقيا على قطرة الدم الخارجة من الجرح ويترك الدم يندفع في الماصة حتى العلامة المطلوبة وتجمع قطرات الدم في أنبوبة اختبار سعتها ١٥ مم تحتوى على سائل معتدل التوتر Isotonic من كبريتات الصوديوم مع غسل الماصة عدة مرات بالمحلول نفسه ثم تنقل لجهاز الطرد المركزي لفصلها وتستخدم أجهزة طرد مركزي من النوع الأفقي لمنع تكسر الأنابيب الشعرية .للتوضح انظر الصور الاتية :

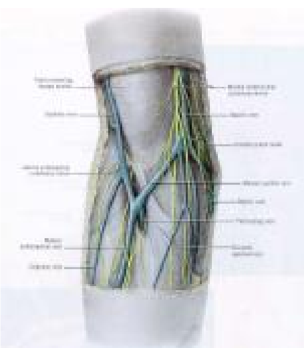












- سحب الدم الوريدي Venipuncture

يسحب الدم الوريدي عادة من الأوردة الموجودة في الذراع أو المرفق بواسطة محقنة جافة ومعقمة جاهزة تستعمل مرة واحدة ويفضل أن يكون الذراع دافئاً والشخص في وضعية مريحة ويطبق الرباط الضاغط حول العضد برفق وتكون ما بين الكتف والمرفق ، على أن يكون الضغط رقيقاً ومن ثم ينظف الجلد في المكان المراد وخزه بقطنه مبللة بكحول طبي ويترك ليجف قليلاً ، بعد ذلك تفرغ المحقنة من الهواء بسحب المدك ودفعه مرارا بحيث يطرد كل الهواء الموجود داخل المحقنة ، بعد ذلك يمسك المرفق باليد اليسرى ويوضع إبهامها على الوريد الذي سيوخز بعيداً عن مكان الوخز ٢ سم ومن ثم تمسك المحقنة باليد اليمن للممرضة أو لفني المختبر بين الإبهام والأصابع الثلاثة ومن ثم تدخل الإبرة في الوريد بوخزة واحدة على أن تكون نهاية الإبرة المشطوفة إلى الأعلى فيندفع الدم إلى المحقنة نتيجة سحب مدك الإبرة وعندما يسحب من ٥ – ١٠ مل من الدم وهو المقدار المطلوب عادة يرفع الرباط الضاغط وتوضع قطعة من القطن المعقم بالكحول على مكان الوخز ثم تسحب الابرة من الوريد بلطف ، ومن ثم يوضع الدم المسحوب في أنبوبة الاختبار تهيئة لفصله .

- سحب الدم الشرياني Arterial Puncture

نادراً ما يطلب سحب دم شريان إلا في حالات قليلة مثل طلب فحص غازات الدم أو دراسة الاختلاف بين مستوى الجلوكوز في الدم الشريان والدم الوريدي . وكما هو معلوم فإن الدم الشريان شبيه بالدم الشعري

- **<u>خطوات سحب الدم :</u>**

١- معلومات طلب التحليل:-

يجب ان تكون معلومات طلب التحليل كامله بواسطه الممرضه او الامن
قبل توجه المريض للتحليل . ويجب عليك ان تكون متأكد من جميع معطيات الطلب قبل سحب الدم



ويجب ان تتأكد من الاتى فى الطلب قبل سحب العينه:-

١- تصحيح او توضيح اسم المريض
٢- موقع المريض (قادم للتحليل فقط – محجوز داخل المستشفى – متابعه بعد عمليه او اخذ دواء)
٣- التحاليل المطلوبه منه
٤- بعض الاضفات قد تكون ضروريه مثل (العمر - النوع - تقرير الطبيب)
٥- تأكد من وجود اى طلبات خاصه مثل (ضروره وضع العينه فى الظلام بعد السحب – وضعها فى درجه حراره منخفضه)

٢- المعدات اللازمه لسحب الدم:-

يجب و جود المعدات الاتيه فى المعمل قبل السحب او جمع العينه

١- الانابيب Evacuated tubes

صممت الانابيب الحتواء حجم معين من الدم مسبقا بمجرد وضع السن
بداخلها عن طريق الضغط الذى يسببه الغطاء المطاطى ولون غطاء الانبوبه يشير الى محتواها

اللون	نوع صورة الدم	المادة المضافة
أحمر - أسود	سيرم	لا يوجد مادة مضافة إنما مادة فاصلة مثل الهلام gel
أصفر	دم كامل	لا يوجد مادة مضافة إنما مادة فاصلة مثل الهلام
أخضر	بلازما أو دم كامل	هيبارين الصوديوم أو الليثيوم أو الأمونيوم
أرجواني	بلازما أو دم كامل	الصوديوم الثنائي مع **EDTA** أو البوتاسيوم الثنائي مع**EDTA**
أزرق	بلازما أو دم كامل	صوديوم ستريت
رمادي	بلازما أو دم كامل	أكزالات الصوديوم أو البوتاسيوم ، كلوريد الصوديوم ، صوديوم يود أستيت



الحقن Syringe

يمكن سحب العينه بالحقن و يجب توافرها بأحجام مختلفه و لاكنها لها العديد من العيوب مثل :-

١- تضع الوريد تحت ضغط لتعادل الكميه المطلوب سحبها
٢- مكلفه جدا ويجب ان لا تستعمل بشكل دورى
٣- طريقه ابطا نسبيا من طريقة Vacutainer
٤- هناك نسبه خطا كبيره بعد السحب عند نقل الدم الى الانابيب فقد يحدث فقد للدم و نسبه اكبر من حدوث اصابات العمل و فرصه اكبر لتحلل الدم



٢- سن الفراشه Butterfly
يتيح سحب الدم من اورده صغيره جدا و من زوايا ضيقه



٤- تورنكيه Tourniquet ٥- جوانتى Gloves ٦ – الكحول ALCOHOL

٣- الترحيب و استقبال المريض

١- كن محترفا فى تعاملك مع المريض
٢- عرف نفسك للمريض و وضح له عملية سحب الدم بسرعه
٣ - تتأكد من اسم المريض حتى لو كنت تتعامل معه قبل ذلك
٤ – قارن بين الاسم الذى قاله المريض و الاسم المكتوب فى طلب التحليل

٤- البدا في السحب :-

١- اطلب من المريض ان يضع يده فى مكان مريح
٢- اطلب منه أن يمد يده بحيث يكون وجه اليد لاعلى
٣- اربط التورنكيه فى و سط الطريق بين الكوع و العضله between elbow and shoulder



٤- يجب ربط التورنكيه بقوه كافيه حتى يتضح الوريد
٥- لو كان المريض يعانى من مشاكل جلديه يربط التورنكيه فوق الملابس او قطعه من القماش
٦- اختار مكان الوريد بعنايه
٧- تجنب الاماكن المحروقه من الجلد إن و جدت
٨- لو كان المريض يأخذ حقن فى الوريد يجب اختيار وريد آخر او اليد الأخرى
٩- يحدد مكان الوريد بالنظر و اللمس و لكن القدره على معرفت مكان الوريد بالمس اهم من القدره على معرفته بالنظر و هذه تأتى بالخبره
١٠- اطلب من المريض ان يغلق قبضت يده
١١- اقصى مده لربط التورنكيه هى دقيقه واحده
١٢- لو كان من الصعوبه ايجاد الوريد سوف تكون اسهل بعد تدليك اليد من الرسغ الى الكوع مما يدفع الدم الى الوريد

١٣- نظف مكان الوريد بقطعه من القطن المضاف اليها الكحول تركيز ٧٠ فى المائه و اسمح له ان يجف

١٤- لا تلمس االمكان بعد ان تم تنظيفه

١٥- افرد مكان الوريد بأصبعك باليد اليسرى

١٦- ضع احد الاصابع قبل مكان الوريد

١٧- انزل السن باليد اليمنى فوق اصبع اليد اليسرى حتى تاخد الحقنه زاويه ٤٥ درجه

١٨- ادخل السن برفق و بسرعه و دعه ينطلق فى سن الفراشه حتى يصل الى الانبوبه

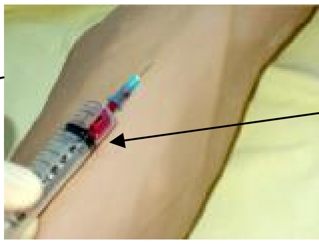
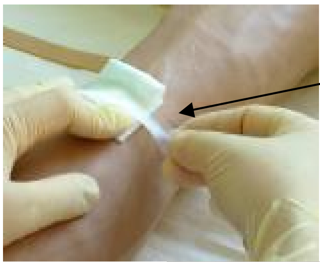
١٩- اخرج السن و ضع قطعه من القطن

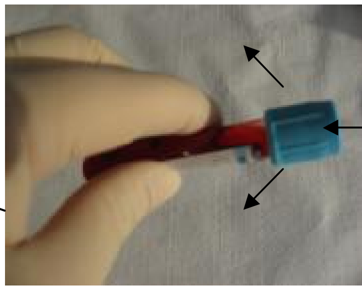
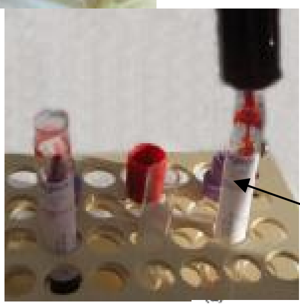
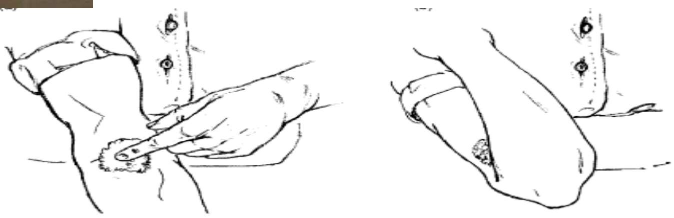
للتوضيح انظر الصور التالية :







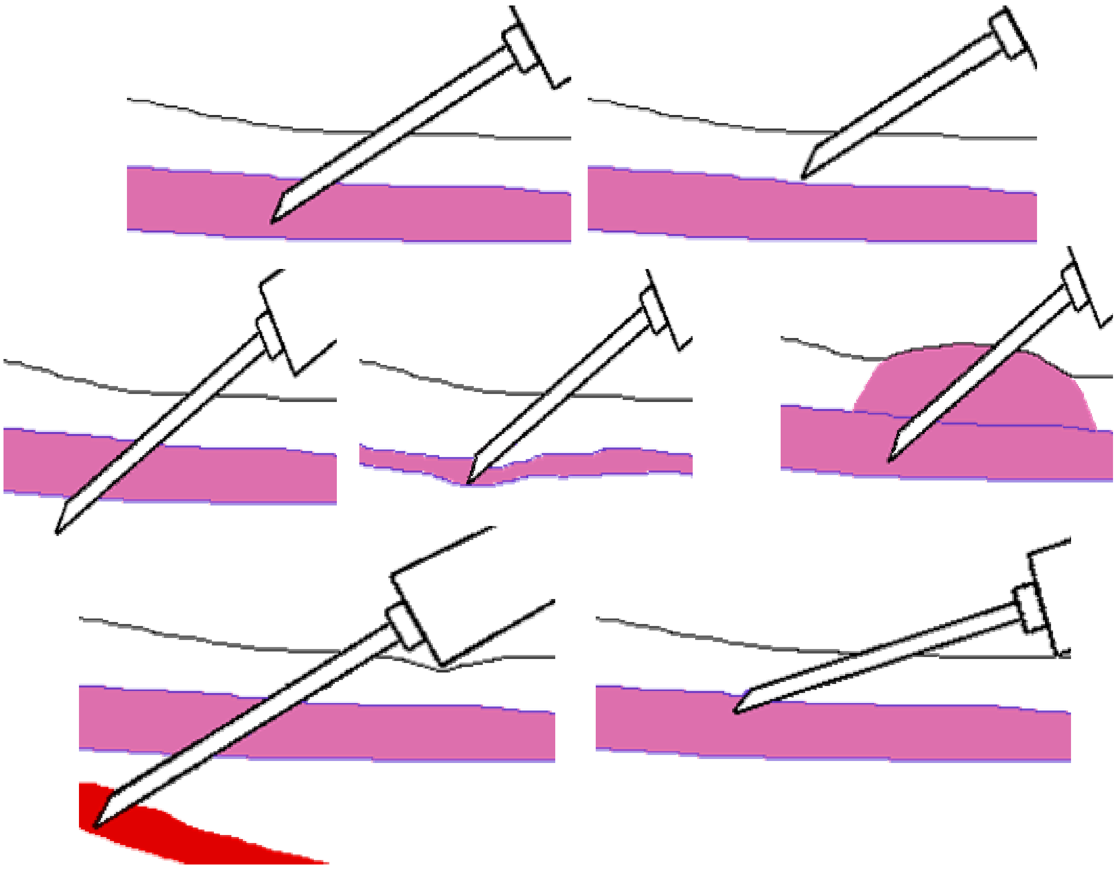
اخطاء سحب الدم :

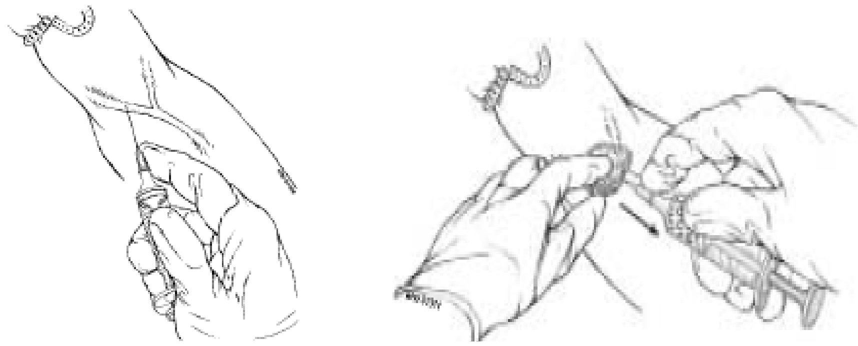
١ نزع سن الحقنة قبل فك التورنكيه

٢ عدم تحديد الوريد بدقة

٣ اتجاه سن الحقنة غير اتجاه الوريد - ٤- طول مدة السحب وربط التورنكية أكثر من دقيقتين

للتوضيح انظر الصور :





احدث صيحة في سحب الدم و التعرف على الوريد :

جهاز منظار الاوردة VeinViewer

جهاز جديد يعرض خريطة الأوردة

جهاز عرض يعمل بالأشـــعة تحـــت الحمراء يظهر خريطة الأوردة ويتيح إيجاد الوريد المطلوب بدون عناء ...و يستخدم تقنية الأشعة تحت الحمراء التي تحول لون الدم إلى غامق فيما يكون لون بقية الأنسجة في الجسم فاتحًا. ويتم مثلا توجيه الضوء الذي يطلقه الجهاز إلى اليد في المنطقة التي تؤخذ منها عينة الدم ويكوِّن الجهاز خريطة أوردة خضراء اللون في المنطقة المطلوبة (كما في الصورة) ويتيح وخز الوريد بنجاح من المرة الأولى.ويمكن توجيه جهاز العرض لأي منطقة في الجسم كي يعرض خريطة الأوردة في المنطقة المطلوبة.









- **<u>الصورة التي يحلل بها الدم</u>**

بعد عملية السحب تأتي مجموعة من التعليمات التي يجب اتباعها بدقة لغرض حفظ العينة من التلف وتهيئتها لتلائم نوعية الاختبار الذي سنقوم به وبصورة عامة فإنه لابد أن تكون المحقنة والأنابيب المستخدمة نظيفة خالية من أي مواد كيميائية أو شوائب ولا يشترط أن تكون معقمة .

١) السيرم (مصل الدم) Serum

للحصول على السيرم يتم نقل الدم المسحوب من المحقنة إلى أنبوبة الاختبار ثم يترك الدم لمدة تتراوح من ١٠ – ٢٠ دقيقة في درجة حرارة الغرفة ويمكن أن تترك الأنبوبة لمدة أطول تصل إلى نصف ساعة إذا وضعت الأنبوبة في الثلاجة ، ويجب عدم تحريك الأنبوبة منعاً لتحلل الدم Hemolysis، وبعد وصول عينة الدم إلى التخثر التام تحرك العينة بعود خشبية بلطف حول الجزء العلوي من المادة المتخثرة اللاصقة على جدران الأنبوبة من الداخل ويجب تجنب التحريك السريع منعاً لتحلل الدم ثم بعد ذلك توضع عينة الدم في جهاز الطرد المركزي فتترسب الجلطة وتكون الطبقة العليا هي السيرم ولونه الطبيعي أصفر

هناك طريقة أخرى تستعمل في بعض المختبرات لفصل السيرم وهي استخدام أنابيب خاصة مفرغة من الهواء تسمى Vacutainer حاوية على عنصر السيليكون وبعض منها يكون مضاف إليها الهلام Gel لغرض التقليل من عملية التحلل الدموي ومنع المادة المتخثرة من الالتصاق على جدران الأنبوبة وفصل أكبر كمية ممكنة من السيرم للأنبوبة المضاف إليها الهلام ، وتفصل المادة المتخثرة عن السيرم باستخدام عملية الطرد المركزي Centrifuge التي تؤدي إلى ترسب المادة المتخثرة في أسفل الأنبوبة ويبقى السيرم في الجزء العلوي من الأنبوبة مباشرة وبعد الانتهاء من عملية الطرد المركزي نقوم بنقل السيرم مباشرة بماصة بلاستيكية إلى انبوبة نظيفة وجافة برفق ويتم معاملة السيرم بعد ذلك على حسب نوعية الاختبار فقد تسمح ظروف التجربة أن يبقى السيرم في درجة حرارة الغرفة أو يحفظ في الثلاجة عند درجة حرارة مناسبة أو عند درجة التجمد أو يتطلب عمل الاختبار مباشرة بعد فصل السيرم (الفرق بين عينة السيرم والبلازما هو أن عينة السيرم لا تحتوي على مواد مانعة للتخثر Anticoagulants

٢ الدم الكلي Whole Blood

يستخدم الدم الكلي لقياس تركيز سكر الجلوكوز (وهي الطريقة المتبعة في المستشفيات) ويجب إجراء التحليل مباشرة بعد استلامه من قبل فني المختبر بعد التأكد من إضافة فلوريد البوتاسيوم إلى الأنبوبة الخاصة بجمع عينة السكر (لمنع عملية تحلل الجلوكوز Glycolysis) وهذه العملية مهمة جداً خاصة إذا كان هناك فترة زمنية لمدة ساعة أو أكثر من أخذ العينة وإيصالها إلى المختبر والقيام بالتحليل . ويجب التأكيد محلى سرعة استخلاص أو فصل السيرم أو البلازما من الجلطة أو من الخلايا مباشرة بعد تجميع عينات الدم حيث أن الجلوكوز يتغير بسرعة أكبر من المركبات الكيميائية العادية الأخرى خاصة عندما يترك على اتصال ملامس للخلايا حيث تقوم البكتيريا بتحلل الجلوكوز مما يؤدي إلى انخفاض قيمته الحقيقية المقاسة .

٣ البلازما Plasma

يتم الحصول على البلازما بسحب الدم من وريد الساعد بواسطة محقنة معقمة وجافة تستعمل مرة واحدة وينقل الدم إلى أنبوب جاف فيه مادة مانعة للتخثر مثل هيبارين الصوديوم ١% ومن ثم يقلب الأنبوب بهدوء رأساً على عقب عدة مرات ليمزج الدم جيدا بمانع التخثر ثم ينقل الدم فورا ليفصل بجهاز الطرد المركزي ويكون الجزء العلوي هو البلازما وبعد ذلك يتم نقل البلازما إلى أنبوبة نظيفة لإجراء الاختبارات المطلوبة عليها .

وهناك إجماع عام في معظم المختبرات على تفضيل استخدام السيرم بدلاً من البلازما أو الدم الكلي وذلك لسهولة تحضيره والحصول عليه إضافة إلى أن تغير ثبات الجلوكوز في السيرم في درجة حرارة الغرفة أقل بكثير من تغير ثباته في الدم الكلي وكذلك معظم الإنزيمات تثبت فيه لمدة ٢٤ ساعة على الأقل إذا ما بردت في الثلاجة ولمدة أطول في المجمدة . وإذا استعرضنا بقية مكونات الدم فنجد أن الأيونات اللاعضوية ثابتة في السيرم لمدة تقارب ٨ ساعات في درجة حرارة الغرفة ولعدة أيام في درجة حرارة الثلاجة كما أن كل من اليوريا والكرياتينين وحامض البوليك تكون ثابتة لمدة ٤٢ ساعة على الأقل بدون ثلاجة ولمدة أطول تحت تبريد الثلاجة أما البيليروبين (خاصة غير المقترن) فهو حساس جداً للضوء لذلك يجب أن يفحص فوراً أو يحمى من الضوء المباشر بحفظه في مكان مظلم .

- هناك عدة نقاط تحدد اختيار عينة الدم هل ما نحتاجه في التحليل عينة دم كلي أو سيرم أو بلازما وهي :

١ - يفضل استعمال الدم الكلي في أكثر التحاليل حيث يمكن الاستفادة من كميات قليلة منه لإجراء الفحص دون الحاجة إلى عزل كريات الدم مما يتطلب عند ذلك كميات لحبر ويستعمل الدم الكلي بصورة خاصة لقياس المواد التي تكون موزعة بصورة متقاربة بين البلازما والخلايا مثل السكر واليوريا .

٢ - توجد داخل الكريات الحمراء مواد تتداخل مع التفاعلات التي تجرى لقياس بعض مكونات الدم كحامض البوليك أو الكرياتينين وعندها يجب استعمال السيرم أو البلازما وكذلك يستعمل السيرم أو البلازما لقياس بعض المكونات التي تختلف في تركيزها بين الخلايا والبلازما مثال ذلك أيون البوتاسيوم حيث يكون تركيزه في البلازما أقل بكثير من تركيزه في داخل الكريات والعكس بالنسبة للصوديوم .

٣ - يفضل استعمال السيرم على البلازما تجنبا للتداخل الذي قد يحدث نتيجة استعمال المواد المانعة للتخثر ومن أمثلة ذلك تأثير مانعات التجلط على فعالية الإنزيمات ، وكذلك يفضل استعمال البلازما في بعض الفحوص التي تتطلب عزل الكريات عن البلازما بأسرع ما يمكن فمثلا يزداد تركيز الفوسفات العضوية في البلازما نتيجة تسربها من الكريات الحمراء عند ترك الدم ولو لفترة وجيزة ، كما أن تحلل الفوسفات العضوية إلى الفوسفات الغير عضوية بسبب فعالية إنزيمات الفوسفاتاز يزيد في تركيز الفوسفات غير العضوية في البلازما دون الحاجة إلى انتظار تحلل تجلط الدم (كما في السيرم) .

- ملحوظة هامة١ :

لابد أن يكون لون السيرم أو البلازما أصفراً صافياً ولا يوجد فيه أي عكارة وإذا وجد اللون مبيضاً فإنه يدل على ارتفاع نسبة الدهون فيه مما يؤثر على نتيجة التحليل وبالمثل إذا كان اللون محمراً فانه يدل على تكسر كريات الدم الحمراء الذي يؤثر تأثيرا كبيراً على بعض النتائج وإذا كان لونه أصفر مخضراً فإنه يدل على زيادة نسبة البيليروبين بالدم .

- ملحوظة هامة ٢ :

<u>تأثير مكان تجميع الدم على مكوناته</u>

عند سحب العينة من مواقع مختلفة فإن مكونات الدم كذلك تختلف ففي عملية ثقب الجلد Skin Puncture يشبه الدم الشرياني الدم الشعيري أكثر من الدم الوريدي ولهذا فإنه من الناحية المخبرية لا يوجد اختلافات واضحة بين الدم الشعيري والدم الشريان في كل من قيمة الرقم الهيدروجيني PH والضغط الجزيئي للأكسجين Po2 والضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون Pco2 وتشبع الاكسجين ، بينما الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون في الأوردة يكون أعلى حيث يصل ضغطه من ٦ إلى ٧ مل زئبق ويقل جلوكوز الدم في الاوردة بحوالي ٧ مجم / ١٠٠ مل (٠,٣٩ ملليمول/لتر) من مستوى الجلوكوز في الدم الشعيري نتيجة لاستهلاك الأنسجة له .

- تحلل الدم Hemolysis

إن تكسر كريات الدم الحمراء بواسطة تحلل الدم تحدث داخل الجسم الحي Invivo وكذلك في أنابيب الاختبار Invitro وهذه العملية يمكن أن تتم تحت ظروف وحالات عديدة منها :

١ - التناضح Osmotically

نظراً لأن غشاء الكرية الحمراء يسمح بنفاذ الماء فإن حجم الخلية يتغير تبعاً لتغير الوسط التناضحي فإذا وضعت الكريات في محلول منخفض التوتر Hypotonic فإن الماء ينفذ إلى داخل الخلية وتتفتح الخلية وتتغير صفات الغشاء وتنشأ به قنوات دقيقة تسمح بمرور الهيموجلوبين وغيره من محتويات الخلية وتنتشر في السائل المحيط بالخلايا .

٢ – تحلل الدم المرضي يحصل في الحالات التالية :

أ - الأنيميا أو فقر الدم الحاد Hemolytic Anemia وكذلك في حالة اليرقان عند الأطفال حديثي الولادة Jaundice

ب - زيادة الهيموجلوبين المفاجيء في البول Paroxysmal Hemoglobinuria

٣ - تحلل الدم الناتج عن تناول بعض العقاقير :

ان بعض العقاقير تسبب تحلل كريات الدم الحمراء ومنها الكينين Quinine والفيناسيتن Phenacetin والنيترات Nitrites والكلورات Chlorates

٤ – المذيبات الدهنية

مثل الكحول ، الإيثر ، الكلوروفورم وبعض المواد مثل الصابون وأملاح الصفراء ومادة السابونين Saponin وهذه المواد تذيب الدهون في غشاء الكرية الحمراء أو تغير اتجاهات ترتيب جزيئات الدهون في الغشاء الخلوي

٥ – الطرق الميكانيكية

تلعب الطرق الميكانيكية دوراً هاما بالتأثير السلبي على العينات المختلفة خاصة عينات الدم ومن هذه الطرق الطحن Grinding ، التحريك Stirring أو الرج الشديد Shaking وكذلك تكرار التجميد والتسييح Thawing

كما أن هناك بعض العوامل الأخرى التي تؤدي إلى تحلل الدم في الأنابيب مثل التغير في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني والتعرض للأشعة فوق البنفسجية ، و يتأثر تركيز مكونات السيرم بتركيز الهيموجلوبين في العينة المنجلية إلى أكثر من ٢٠ مجم / ١٠٠ مل ويوجد درجتان لتحلل عينة الدم أولها خفيف Slightly Hemolysis وهذا تأثيره قليل على معظم التحاليل الكيميائية ، والنوع الثاني هو التحلل الحاد للدم Server Hemolysis الذي يؤثر على تخفيف المكونات التي توجد بتركيز قليل داخل كريات الدم الحمراء أكثر من تأثيره على المكونات الموجودة في البلازما (حيث يؤدي التحلل الحاد إلى زيادة العناصر الموجودة في داخل الخلايا نسبة إلى خارج الخلايا وزيادة تركيزها مثل الصوديوم والبوتاسيوم وأنزيم LDH ...الخ) وعلى العموم فإن التأثير الواضح يمكن ملاحظته على المكونات الموجودة في البلازما لهذا فإن التركيز في البلازما يزداد في العينة المتحللة في الاختبارات التالية إنزيم الألدولاز Aldolase وإنزيم الفوسفاتاز القلوي وإنزيم LDH وإنزيم ايزوستريت نازع الهيدروجين والبوتاسيوم والمجنيزيوم والفوسفات ويزداد كذلك الفوسفات الغير عضوي في السيرم بسرعة مثل الأستر العضوي الموجود داخل الخلايا التي تكون متحللة وكذلك تزداد نشاطية إنزيمي أمينو ترانسفيراز (GOT, GPT) بنسبة ٢% لكل ١٠مجم / ١٠٠ مل الناتج عن الزيادة في تركيز الهيموجلوبين وكذلك فإن إنزيم LDH يزداد بحوالي ١٠% لكل ١٠ مجم / ١٠٠ مل من الهيموجلوبين ، ونستطيع معرفة عينة الدم المتحللة بالنظر إليها بالعين المجردة .

حفظ الدم

من المفضل دائماً إجراء التحاليل بالسرعة الممكنة وعند الخزن تحفظ جميع العينات بعد فصل السيرم أو البلازما مبردة لغرض تأخير التفاعلات الكيميائية وبالتالي الحيلولة دون تغيير نسب المكونات ودرجة الحرارة المناسبة للحفظ من ٢ – ٤ م ، حيث تحدث تغيرات قليلة في هذه الدرجة خلال عدة ساعات من تركها في الثلاجة وتحفظ عينات الدم لتحليل السكر والبيروفيت بعد إضافة مادة حافظة .

وعند تخزين العينات لمدة طويلة لقياس الانزيمات مثلاً فإنه يجب تجميدها بدرجة حرارة (-٢٠ م) بعد فصل السيرم بأسرع وقت ممكن ويفضل أن تقسم العينات إلى حجوم صغيرة قبل تجميدها تجنباً لتكرار عملية الإذابة والتجميد مرة ثانية مما يؤدي إلى تغير أساسي في تركيب البروتينات والإنزيمات وعند إجراء التحليل تترك العينة لتذوب ببطيء بدرجة حرارة الغرفة ثم تمزج بهدوء لكي نحصل على عينة متجانسة .

ولجمع عينات الدم ينصح بتباع الاحتياطات التالية :

١ - يفضل جمع عينات الدم من المرضى في الصباح الباكر وقبل الإفطار إلا في حالات خاصة .

٢ - فحص الأنبوب الذي سيوضع فيه الدم ويجب أن يكون جاف حيث أن وجود الرطوبة يؤدي إلى تكسر خلايا الدم والتأكد من كون صلاحية الأنبوب غير منتهية .

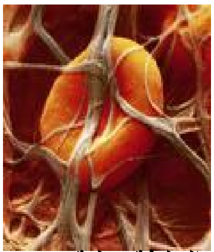
٣ - يجب الإشارة إلى نوع العلاج الذي يتناوله المريض

٤ - يجب تجنب استعمال الضغط السالب عند سحب الدم بل يترك الدم ينساب من الوريد إلى المحقنة ببطء وكذلك عندما يفرغ من المحقنة إلى الأنبوب الخاص بالحفظ يفرغ ببطء وذلك لمنع تكسر كريات الدم .

٥ - يجب عدم المبالغة في استخدام المواد المانعة للتجلط (التخثر)

٦ - بعد سحب العينة يجب الإسراع بنقلها إلى المختبر حيث أن حفظ الدم في درجات حرارة منخفضة يؤدي إلى تحلل الخلايا واضطراب توزيع الأيونات بصورة خاصة

عملية تجلط الدم :-


الجلطة: خلية دم حمراء تحيط بها خيوط الفيبرين

عملية تجلط الدم هي حالة من حالات الاتزان البدني فهي تمنع فقدان الدم وتحافظ على كمية الدم.

مراحل تجلط الدم :

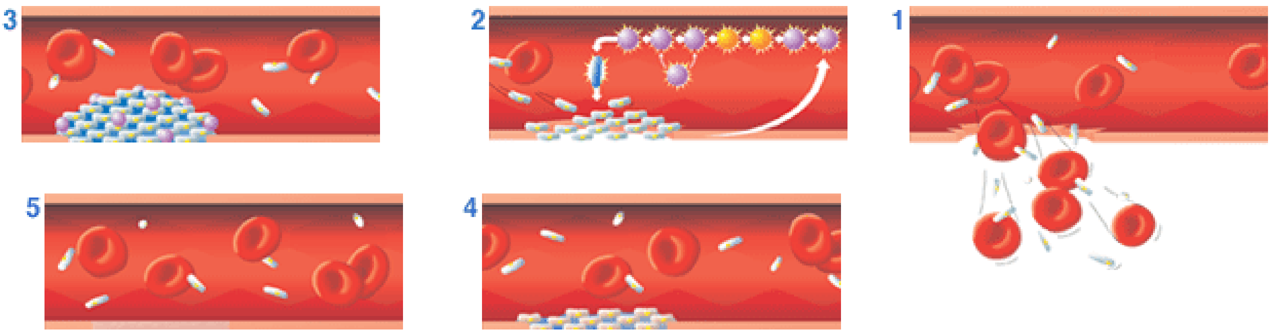
١. عند إصابة الجسم بجروح فأن ذلك يسبب انفجار صفائح الدم ونتيجة لذلك يتحرر إنزيم يدعى بإنزيم الثرمبوبلاستين

٢. في سائل الدم توجد مادة بروتينية تتكون في الكبد تدعى بروثرومبين وهي مرتبطة بصورة دائمة مع مادة أخرى وهذه المادة هي عبارة عن جسم مضاد للبروتين. نتيجة هذا الارتباط فأن البروتين يكون في حالة غير نشطة وغير فعالة . إن إنزيم ثرومبوبلاستين يعمل على فصل وتحرير البروتين من الجسم المضاد وعمل هذا الإنزيم يتطلب وجود أيونات الكالسيوم وأيضا فيتامين -ك

٣ تتحول مادة البروثرومبين الغير فعالة إلى مادة ثرومبين فعال بمساعدة إنزيم ثرومبوبلاستين

٤. تتفاعل مادة الثرومبين مع مادة فبرنيوجن الذائب حيث يتحول إلى فبرين غير ذائب والذي يكون على هيئة شبكة من الإبر الخيطية التي تؤدي إلى تكوين الجلطة الدموية والى توقف النزيف وإغلاق الجروح.

والصور التالية للتوضيح :



- تلخيص عملية تجلط الدم

حدوث جرح ⟵ **انزيم الثرمبوبلاستين من صفائح الدم** ⟵ **بروثرومبين الى**

ثرومبين فعال ⟵ **فيبرينوجين** ⟵ **فيبرين فعال غير ذائب**

مضادات التخثر (موانع التجلط) **Anticoagulants**

تستخدم مضادات التخثر في حالة استعمال عينات من البلازما أو الدم الكلي حسب ما تقتضيه التجربة وعليه يجب إضافة مضاد للتخثر إلى أنبوبة جمع الدم حال سحبه مباشرة وعادة يغلق جدار أنبوبة جمع الدم بمضاد التخثر ، وتجدر الإشارة إلى أن اختيار مضاد التخثر يجب أن يقوم على اعتبار أن هذا المضاد لن يؤثر على التحليل الكيميائي وهذه النقطة مهمة جدا . لأن مصادر التخثر هي مركبات كيميائية لأملاح بعض المعادن مثل الصوديوم والبوتاسيوم والليثيوم ، لذلك لا يمكن استخدام مضادات التخثر من أملاح الصوديوم والبوتاسيوم عندما يخص التحليل تعيين الإلكتروليتات كالصوديوم والبوتاسيوم لأن ذلك سوف يؤدي إلى خطأ إيجابي أكبر في نتائج التحليل ولكن في مثل هذه الحالة يمكن استخدام مضادات التخثر لليثيوم أو الأمونيوم .

أما في حالة تحليل الكالسيوم في الدم فلا يمكن استخدام أكزالات الصوديوم لأن هذا الملح سوف يزيل كل ما تحتويه العينة من الكالسيوم بترسيبه على شكل أكزالات الكالسيوم .

وكذلك تعمل مضادات التخثر على تثبيط فعالية بعض الإنزيمات ، مثل إنزيم الفوسفاتاز الحمضي Acid Phosphatase والفوسفاتاز القاعدي Alkaline Phosphatase وأنزيم نازعة الهيدروجين من لاكتات LDH أما أملاح فلوريد البوتاسيوم أو الصوديوم فتثبط فعالية إنزيم اليورياز بينما تنشط فعالية إنزيم الأميلاز ، كما تستطيع مضادات التخثر إفقاد الاختبار أهميته المرضية

هذه بعض أنواع المواد المخثرة للدم .

١ – الهيبارين Heparin

هو مادة مضادة للتخثر وهو من مكونات الدم الأساسية ولكنه يوجد بتركيز لا يكفي لمنع تخثر الدم ، ويتولد الهيبارين من خلايا الكبد فهو موجود بتركيز عالي في الكبد كما أنه موجود أيضا في الخلايا الرئوية وقد أمكن فصله وعزله بشكل ملح متبلور من مستخلص الكبد والرئة ويتميز عن غيره بكونه لا يتداخل معه أي اختبار من اختبارات التحليل الكيميائي ، والهيبارين عبارة عن ميكوتين عديد حمض الكبريتيك Muccoitin Polysulphouric – Acid وهو من السكريات المتعددة ويمكن الحصول عليه تجاريا في الوقت الحاضر من أملاح الصوديوم Sodium Heparin أو ملح البوتاسيوم Potassium Heparin أو ملح الليثيوم Lithium Heparin

يعمل الهيبارين كمضاد للثرومبين Antithrombin حيث يمنع نقل أو تحويل البروثرومبين Prothrombin إلى ثرومبين Thrombin وهكذا يمنع تكوين الفيبرين Fibrin إلى الفيبرينوجين Fibrinogen وتتم عملية التجلط على مرحلتين كالتالي :

Prothrombin ——Thrombplastic Activity Factor ——————► Thrombin

(Fibrinogen ——Thrombin ——————► Fibrin (blood colt

ويحتاج الهيبارين إلى عامل مساعد Cofactor للقيام بعمله .

يضاف الهيبارين بنسبة ٢٠% وحدة لكل ملليتر من الدم ، وبما أنه لا يذوب في الحال لذا فإن محلوله غالباً ما يستخدم ويجفف، على جدران الأنبوبة ليكون في تماس مباشر مع الدم ومفعوله أفضل ما يمكن ، ولا تزال أسعاره المرتفعة ومفعوله المؤقت من معوقات استخدامه في المختبرات إذا ما قورن .بمضادات التخثر الأخرى ، ويحتوي هيبارين الصوديوم على ما لا يقل عن ١١٠ وحدة / مجم ويستعمل عادة بتركيز حوالي ٠,٢ مجم / مل من الدم .

٢ – اكزالات البوتاسيوم Potassium Oxalates

يعمل هذا المضاد على ترسيب أيونات الكالسيوم وبذلك يمنع تجلط الدم ويفضل استعماله لسهولة ذوبانه ، ونحتاج عادة إلى ١٠ – ٢٠ مجم من إكزالات البوتاسيوم لمنع تجلط ١٠مل من الدم و ٢ مجم لكل واحد مل من الدم ويستعمل هذا المحلول عادة بتركيز ٣٠% ويعاير إلى الرقم الهيدروجيني PH = 7.4 باضافة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم أو محلول حمض الاكزاليك ومن الجدير بالذكر أن ٠,١ مل من محلول إكزالات البوتاسيوم المحمر تكفي لمنع تخثر ١٠ مل من الدم.

٣ - فلوريد الصوديوم Sodium Fluoride

يستعمل عادة كمادة حافظة من أجل تقدير الجلوكوز في الدم إلا أنه يستخدم كمضاد للتجلط (ضعيف) ، وعندما يستخدم كمادة حافظة بالإضافة إلى وجود مانع للتجلط مثل اكزالات البوتاسيوم فأنه يكون مؤثر بتركيز حوالي ٢ مجم / ١ مل من الدم ويبدأ تأثيره عن طريق تثبيط النظام الانزيمي المشترك في عملية Glycolysis الذي يؤدي إلى قلة تركيزه ، وتحضر الأنابيب الحاوية لهذا المزيج بإذابة ٤ جم من كلوريد الصوديوم مع ١٢ جم من إكزالات البوتاسيوم في ٢٠٠ مل من الماء ، توضع قطرة واحدة في كل أنبوب لكل ١ مل من الدم وتجفف الأنابيب بدرجة حرارة أقل من ١٠٠ م .

وكقاعدة عامة فإذ الفلوريد يجب ألا يستخدم عندما يكون جمع العينات من أجل تقديرات إنزيمية أو عندما يستخدم ككاشف Reagent في الاختبار (الطول الإنزيمية) مثل طريقة اليورياز Urease لتقدير اليوريا .

٤ – إيثلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل
(Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid (EDTA

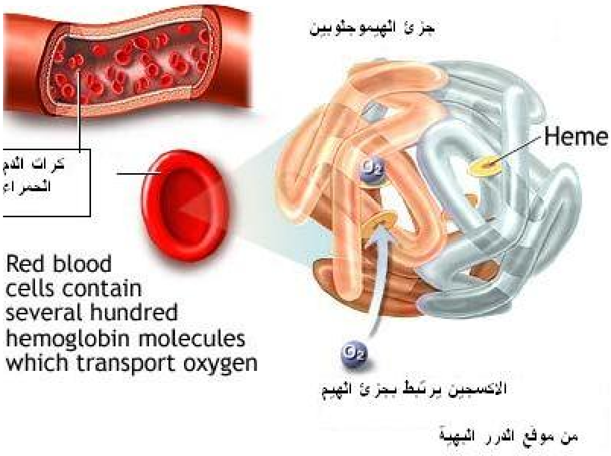
يفضل استخدام هذا المضاد في اختبارات علم الدم Hematology بصورة خاصة حيث يعمل على المحافظة على المكونات الخلوية من التلف ويستخدم عادة بشكل ملح ثنائي الصوديوم أو ثنائي البوتاسيوم بتركيز يقارب من ١ - ٢ مجم / مل من الدم وتعزى فعالية هذا الملح كمضاد للتخثر إلى قابليته للارتباط مع كالسيوم الدم وعزله كلياً عن القيام بدوره في عملية التخثر .

٥ - ثلاثي سترات الصوديوم
$Na_3 C_6 Hs0_7 2H_2 O$) Trisodium Citrate)

(٣٢ جم سترات / لتر ماء مقطر) يستخدم لأجراء سرعة الترسيب بإضافة ٤ أحجام دم إلى حجم واحد سترات (١,٦ مل دم + ٠,٤ مل سترات).
يعتبر مانع التجلط المفضل في أبحاث التجلط وذلك بإضافة ٩ أحجام دم إلى حجم واحد سترات الصوديوم وترج جيدا بمجرد وضع الدم.

صورة الدم الكاملة Complete Blood Count

الهيموجلوبين Hemoglobin



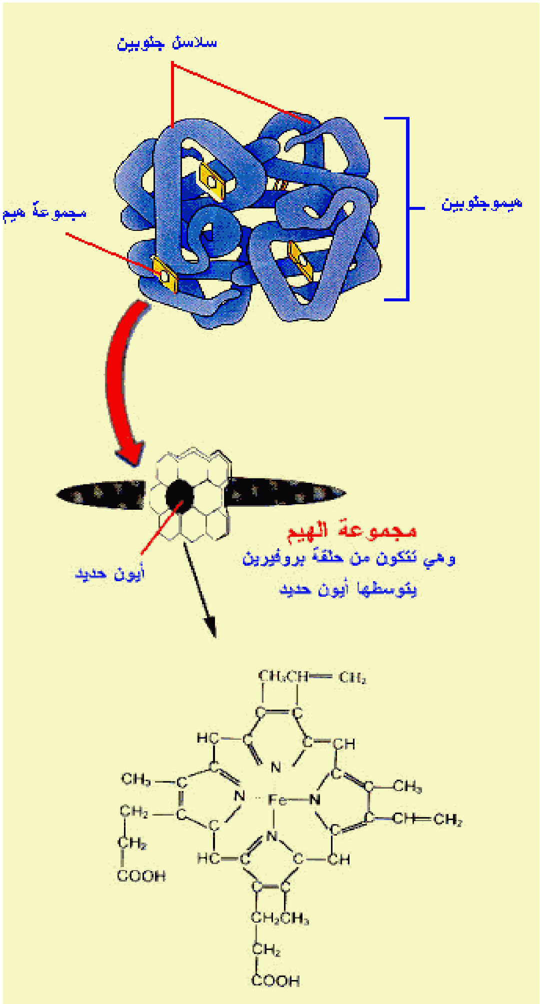
هيم تعني دموي وهي المادة الملونة لكرات الدم الحمراء وبها عنصر الحديد ، و جلوبين تعني بروتين الدم وهو مكون من سلسة أحماض امينية ألفا و بيتا كما في الشكل المقابل

الهيموجلوبين هى المادة الناقلة للأكسجين والصابغة لخلايا الدم الحمراء. كما أنها عنصر أساسي في إمداد خلايا الدم الحمراء

يقوم الهيموجلوبين بدور تفاعل عكسي مع الأكسجين، أي عندما يقوم بنقل الأكسجين يسمي هيموجلوبين مؤكسد وهو نوع الهيموجلوبين الذي يحتوي علي أكسجين ويكون لونه أحمر داكن، وعندما يكون حاملاً لأول أ كسيد الكربون يسمى هيموجلوبين غير مؤكسد ويكون لونه أزرق محمر.

عندما تموت خلايا الدم الحمراء، يخرج الهيموجلوبين من هذه الخلايا وينتقل الحديد من الهيموجلوبين إلي لب العظام بواسطة بروتين يسمي ترانسفيرن ويستخدم مرة أخري في إنتاج خلايا الدم الحمراء

اما باقي الهيموجلوبين فيتحول إلي مادة كيميائية تسمي بيليروبين التي تفرز العصارة الصفراوية ومنها إلي الأمعاء لتساعد في الهضم



- أنواع هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي :

١- هيموجلوبين A : ويشكل ٩٦ - ٩٨ % من هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي ، ويتكون من سلسلتين من الفا وسلسلتين من بيتا
٢- هيموجلوبين A2 : ويشكل من ١،٥ - ٣،٥ % من هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي ، ويتكون من سلسلتين الفا وسلسلتين دلتا
٣- هيموجلوبين F : ويشكل اقل من ٢% من هيموجلوبين دم الانسان ويعرف ب (الهيموجلوبين الجنيني) حيث تكون نسبته عاليه في هيموجلوبين الاجنة ، ويتكون من سلسلتين الفا وسلسلتين جاما

<u>انواع الهيموجلوبين الغير طبيعي :</u>

يوجد العديد من انواع الهيموجلوبين غير الطبيعي اهمها :
هيموجلوبين (Hb S , H , D ، C , J , E) والتي يكون سبب وجودها عادة مرض وراثي .
فمثلا هيموجلوبين (HbS) يختلف في تركيبه حيث يحل في سلسلة بيتا الحمض الاميني الفالين بدلا من الحمض الاميني الجلوتامين .
هذا النوع من الهيموجلوبين يجعل الكرية الحمراء سهلة الانحلال ويعطيها شكل المنجل لهذا تسمى كريات الدم المنجلية ، ويسمى بفقر الدم المنجلي
كما ان ارتفاع الهيموجلوبين (F) في البالغين عن المعدل الطبيعي له يسبب مرض انيميا البحر المتوسط (Thalassemia) حيث تزداد شدة هذا المرض بزيادة نسبة الهيموجلوبين (F) عن المعدل الطبيعي نفسه

١ - تقدير نسبه الهيموجلوبين فى الدم



أ - طريقة جهاز ساهلي : Sahli HAEMOMETER

تعتمد هذه الطريقة علي مقارنة الألوان وفيها يتحول الهيموجلوبين بواسطة حمض الهيدروكلوريك إلى هيماتين حمضي ويتكون هذا الجهاز من ثلاثة أنابيب – اثنتان ملونتان والثالثة(التي توجد بالمنتصف) تستعمل لأجراء الاختبار وهذه مدرجه لكي تعطي قراؤة الهيموجلوبين بطريقتين :
اما بالنسبة المئوية (%) أو بالجرام (جم)

كيفية العمل :

١. يؤخذ دم من الإصبع بواسطة ماصة الهيموجلوبين حتى العلامة (٠,٠٢ ملل]).

٢. تمسح الماصة من الخارج حتى لا يعلق بها أي دم زائد.

٣. توضع هذه الكمية من الدم في أنبوبة جهاز ساهلي موضوع بها حمض هيدروكلوريك مخفف (١٠/١) حتى العلامة ٢٠%.

٤. ترج الأنبوبـــة جيدا وتترك لمدة ١٠ دقائق حتى يتحول الهيموجلوبين إلى أحد مشتقاته الملونة.

٥. لاحظ اللون بعد ذلك: لو كان الناتج اغمق من لون الأنابيب الأخري ضع بواسطة ماصة باستير حمض هيدروكلوريك المخفف بالتدريج نقطة نقطة حتى يصبح اللون مماثلا في الأنابيب الثلاثة.

٦. اكتب قراءة الهيموجلوبين بواسطة التدريجيين الموجودين علي الأنبوبة (جم%) وبالنسبة المئوية.

ب - تقدير الهيموجلوبين بطريقة الدرابكن : Method Drabkin



تقدر كمية الهيموجلوبين بقياس اللون الناتج عن اتحاده بالسيانيد بجهاز قياس الطيف الضوئي (**Spectrophotometer**)

الفكرة :
potassium ferricyanide and potassium cyanide
يعمل على تحليل **RBC** والهيموجلوبين يتأكسد **Oxidation** بواسطة
ferricyanide إلى **methemoglobin** الذي له خاصية الرجوع إلى أصله لذا يتحول إلى **stable**
haemoglobincyanide HICN بواسطة **Cyanide** ثم يتم أمتصاص الطول الموجي له بواسطة جهاز الطيف الضوئي على طول موجي ٥٤٠**nm**

ويجب ان يكون لون محلول التخفيف اصفر باهتا رائقا يعطي درجة امتصاص صفر عند قراءته علي جهاز القياس الطيفي عند طول موجي ٥٤٠ نانوميتر باستعمال الماء المقطر (**Blank**)

تنتج الشركات كاشف لتقدير الهيموجلوبين بطريقة السيانيد يتم تخفيفه باتباع إرشادات الشركة المنتجة. يحفظ محلول التخفيف في زجاجة بنية اللون لعدة شهور في درجة حرارة الغرفة.

كيفية العمل :

١. يوضع ٥ مل محلول درا بكين + ٢٠ ميكروليتر (٢٠**ul**) دم باستخدام ماصة أوتوماتيكية (أو ماصة الهيموجلوبين) .

٢. ترج الأنبوبة ثم تترك لمدة ٣ – ٥ دقائق حتي يتم التفاعل .

٣. يقرا علي طول موجي ٥٤٠ نانوميتر بعد ضبط صفر الجهاز باستخدام محلول درابكين .

٤. تقرأ عينة قياسية (**Standard**) علي

الحساب : تركيز الهيموجلوبين _ بالجرام / ١٠٠ مليلتر) =

درجة امتصاص الاختبار X تركيز المحلول القياسي X معامل التخفيف على درجة امتصاص القياسي ١٠٠

ملحوظة : هناك بعض الكواشف يمكن قراءة نسبة الهيموجلوبين من جدول مرفق بالكاشف أو بعملية حسابية بسيطة وذلك في حالة عدم وجود المحلول القياسي.

طريقة أعداد منحني قياسي وجدول قياسي :

تعمل تخفيفات متتالية من المحلول القياسي **Standard** المعروف درجة تركيزه كآلاتي : ١:٢ و ١:٣ و ١:٤ و ١:٥وتقرا هذه التخفيفات بعد ضبط صفر الجهاز بمحلول درابكين.

يرسم منحني بياني تقدير الهيموجلوبين بالجرام / لتر في كل قراءة ومنه يمكن عمل جدول قياسي لكافة القراءات وينصح بقياس المحلول القياسي عند تغيير الكاشف أو اجراء صيانة للجهاز.

المعدل المرجعي :

الفئة	***النسبة بالجرام***
الرجال	١٣ –١٨ جم %
السيدات	١١,٥ – ١٦,٥ جم %
أطفال (حديث الولادة)	١٦,٥ – ١٩,٥ جم %
أطفال (ثلاثة شهور)	٩,٥ – ١٣,٥ جم %
أطفال السنة الأولى	١,٠٥ – ١٣,٥ جم %
أطفال السنة الأولى	١,٠٥ – ١٣,٥ جم %
أطفال ٣ – ٦ سنوات	١٢ –١٤ جم %
أطفال ١٠ – ١٢ سنة	١١,٥ - ١٤,٥ جم %
سيدات حوامل	لا يقل عن ١١ جم %

- **قياس نسبة الهيماتوكريت HCT .. PCV .. Packed Cell Volume /Haematocrit HT or crit**

- تعني كلمة هيماتوكريت باللاتينية فصل الدم وهو عبارة عن حجم كمية من كريات الدم الحمراء بعد عملية الطرد المركزي لها معبراً عنه بالنسبة المئوية لحجم الدم الكلي ، ويعتبر الهيماتوكريت ليس مكون من مكونات الدم مثل كريات الدم الحمراء أو الهيموجلوبين. ويعد تحديد الهيماتوكريت من أكثر الفحوص الدموية استعمالاً وفائدةً لتشخيص فقر الدم





- للهيماتوكريت علاقة كبيرة بنتائج كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين.

- قيمة الهيماتوكريت تستعمل أيضاً في تحديد بعض مؤشرات كريات الدم الحمراء مثل (MCV / MCHC).

* زيادة معدل الهيماتوكريت مؤشر على كل من:

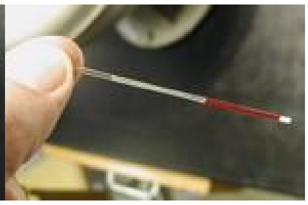
١- احمرار الدم .. Polycythaemia.

٢- امراض القلب .. Heart disease / وأمراض الرئة .. Lung disease.

٣- حالات الجفاف Dehyadration.

٤- حالات الحروق .. Burns.

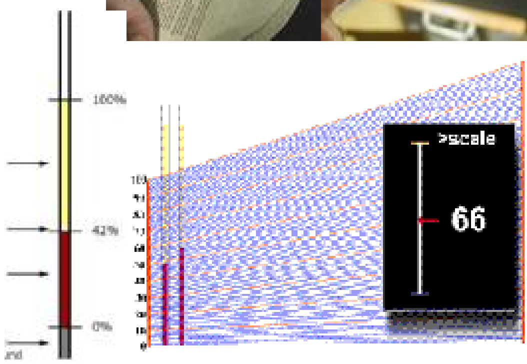


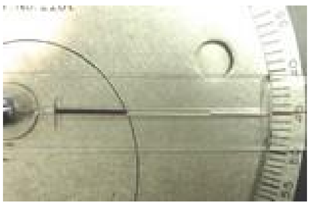


* انخفاض معدل الهيماتوكريت مؤشر على (فقر الدم / الحمل / سرطان الدم).

- طريقة حساب الهيماتوكريت

١. طريقة الانابيب الشعرية





تستخدم انابيب هيماتوكريت الشعرية الموجود بها مسبقا مادة مانعة للتجلط حيث طول الانبوبة ٧٥مم وقطرها ١مم

يؤخذ الدم الشعري من اطراف الاصابع حيث يرتفع فيها الدم بالخاصية الشعرية و يكفي ٣/٤ من حجم الانبوبة و من الممكن استخدام الدم الوريدي

تسد الانبوبة الشعرية بالصلصال من جهة الدم ويمكن سدها ايضا باللهب الهادئ مع التدوير

توضع في جهاز الطرد المركزي المخصص لذلك وتدار بسرعة ١٠٠٠٠ دورة\دقيقة لمدة ٥ دقائق

تحسب نسبة الهيماتوكريت = طول عمود الكريات x١٠٠ \ طول عمود الدم

او عن طريق قرص الهيماتوكريت او بالرسم البياني كما في الصور

٢. يمكن استخدام انابيب وينتروب wintrobe tube لحساب الهيماتوكريت



وذلك بملئها حتى العلامة ١٠٠ ثم تدار في جهاز الطرد المركزي بسرعة ٣٠٠٠ دورة \الدقيقة لمدة نصف ساعة ثم تقرأ النتيجة من على التدريج الموجود على الانبوبة والخاص بالهيماتوكريت بخلاف التدريج المعكوس الخاص بسرعة الترسيب ESR

٣. الطريقة الحسابية وهي الطريقة المتبعة في الاجهزة الالية
وذلك بمعلومية الهيموجلوبين وبضربه في ٣ يكون الهيماتوكريت وللدقة نستخدم المعادلة التالية مع العلم ان اختلاف الوحدات قد يعطي نتائج متفاوتة كما في الجدول التالي

Hb concentration (g/dL)	Conversion equation	Hct %	Reference
15*	Hct (%) = (0.0485 × *c*tHb (mmol/L) + 0.0083) × 100	45.98	[2]
15	Hct (%) = 2.8 × *c*tHb (g/dL) + 0.8	42.80	[13]
15	Hct (%) = *c*tHb (g/dL) / 0.34	44.12	[16]
15	Hct (%) = 2.941 × *c*tHb (g/dL)	44.12	[14,15]

*تركيز الهيموجلوبين *c*tHb ,   الهيماتوكريت Hct

*هذه الطريقة دقيقة في الحالات الطبيعية فقط

- ايضا يمكن حساب الهيماتوكريت بمعلومية متوسط حجم الكرية Mean Cell Volume .. MCV طبقا للمعادلة التالية : في الاجهزة الالية

MCV = Hct (%) x 10 / RBC (in millions / cu.mm.)

10 \ RBC (in millions / cu.mm.) x MCV = Hct (%) ومنها يكون
Hct (%) = MCV × RBC × 0.1

$$\mathbf{Hct\ (\%) = \frac{ctHb}{MCHC} \times 100}$$

- المقادير الطبيعية للهيماتوكريت كمايلي :

عند الرجال: ٤٠-٥٤%.
عند النساء: ٣٧-٤٧%.
عند الأطفال: ٣٦-٤٤%.
وينخفض الهيماتوكريت عند وجود نقص في عدد الكريات الحمر بسبب ضياعها أو نقص إنتاجها أو فرط تخربها، كما أن الزيادة في حجم البلازما دون الزيادة في عدد الكريات الحمر يقود إلى نقص هذه النسبة التي تزداد في كثرة الكريات الحمر الحقيقية أو الثانوية.

مؤشرات كرات الدم الحمراء blood indices

- متوسط وزن هيموجلوبين كرية الدم الحمراء MCH .. Mean Corpuscular Haemoglobin:

- يعبر الـ MCH عن معدل وزن (كمية) الهيموجلوبين في كرية الدم الحمراء و هو مهم في تشخيص بعض انواع فقر الدم.
* نقصان قيمة الـMCH يعني نقصان كمية الهيموجلوبين في الكرية.

MCH = Hb (g/dL) x 10 / RBC (in million / cu.mm.)
normal range = 27 - 31 (pg)

- متوسط تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء .. Mean Corpuscular Haemoglobin concentration.. MCHC:

- يعبر الـ MCHC عن معدل نسبة تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء.
- يساعد الـ MCHC في تشخيص انواع فقر الدم المختلفة.

* نقص تركيز الـ MCHC يعرف بـ Hypochromia ونجده في فقر الدم الناتج عن نقص في الحديد Iron deficiency anaemia.

MCHC = Hb (g/dL) x 100 / Hct (%)
normal range = 32 - 36 (% or g/dL)

- متوسط حجم الكرية MCV .. Mean Cell Volume:

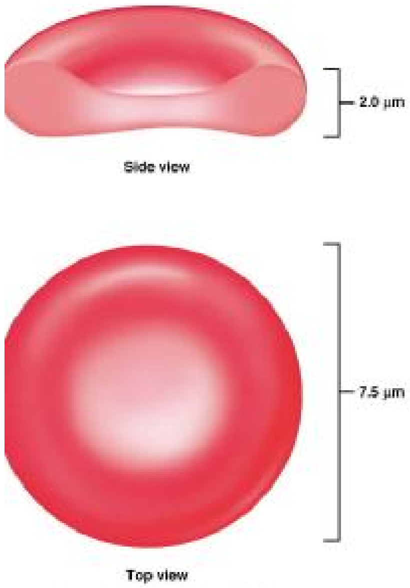
- نقصان متوسط حجم الكرية MCV يعني أن حجم الكرية الحمراء أصغر من الحجم الطبيعي.
- في هذه الحالة تعرف الكرية بـ Microcyte ونجد هذا النوع من الحجم في:
١- فقر الدم بنقص الحديد Iron deficiency anaemia.
٢- أنيميا البحر الأبيض المتوسط Thalassemia.

- زيادة متوسط حجم الكرية MCV يعني أن حجم الكرية الحمراء أكبر من الحجم الطبيعي.
- في هذه الحالة تعرف الكرية بـ Macrocyte أو انيميا الكرات الحمرا المتضخمة Megaloblastic anaemia.
- نجد هذا النوع في فقر الدم الناتج عن الامراض التالية:
١- نقص حامض الفوليك .. Folate deficiency.
٢- نقص فيتامين B12.. B12 deficiency.

MCV = Hct (%) x 10 / RBC (in millions / cu.mm.)
normal range = 80 - 97 fL.

خلايا الدم الحمراء Erythrocytes ,, RBCs ,,Red blood cell ,,

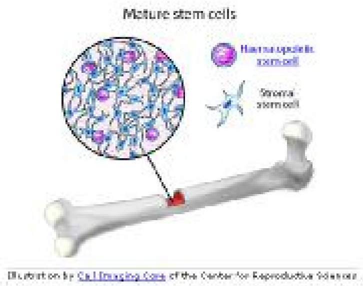
هي كرات على شكل أقراص مقعرة السطحين لها جدار رقيق وليس لها نواة وتحتوي بداخلها على مادة الهيموجلوبين وهي عبارة عن مركب من الحديد والبروتين والهيموجلوبين هو الذي يعطي الدم لونه الأحمر ومن مميزات هذا المركب أنه سهل الاتحاد بالأكسجين ولذلك سميت كرات الدم الحمراء حاملة الأكسجين، وعدد كرات الدم الحمراء في الرجل حوالي خمسة مليون خلية في المليمتر المكعب أما عددها في المرأة فهي حوالي أربعة ونصف مليون في المليمتر المكعب





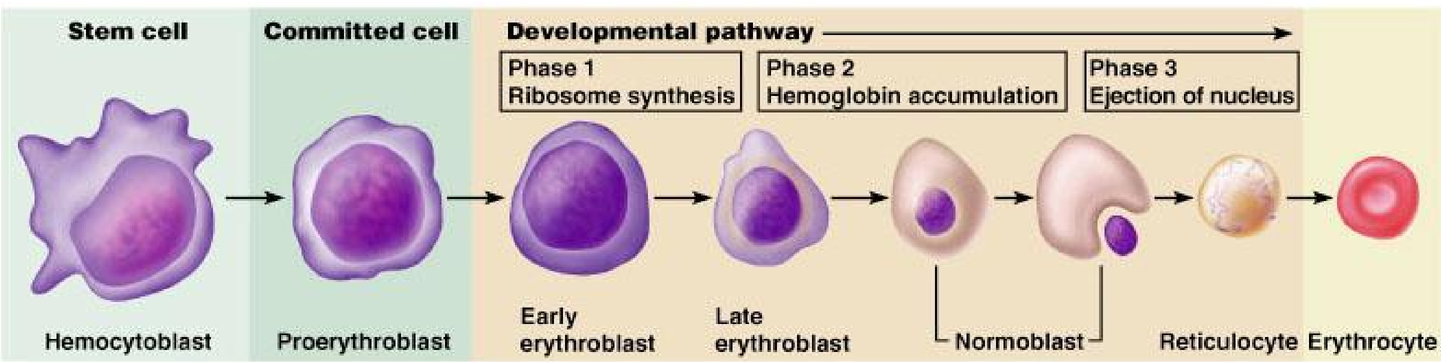


وعندما يتشبع بالأكسجين يصبح لونه أحمر قاني وذلك لتكون مادة الأوكسي هيموجلوبين وهذا يحدث عند تعرض الدم لضغط عالي من الأكسجين، كما يحدث في الرئتين وعندما يتعرض الأوكسي هيموجلوبين إلى ضغط منخفض من الأكسجين، كما يحدث في الأنسجة فإنه يفقد جزء من أكسجينه ويصبح الدم لونه مائلاً للزرقة والهيموجلوبين يتحد أيضاً مع ثاني أكسيد الكربون في الأنسجة ويتخلى عنه في الرئتين. ولذلك فإننا نجد الدم في الشرايين أحمر اللون بينما .نجده مائلاً للزرقة في الأوردة



مكان تكوين كرات الدم الحمراء

يبدأ تكوين خلايا الدم الحمراء من الأسبوع الرابع من الحمل وحتى الشهر السادس منه في الطحال والكبد و في الثلاثة أشهر الأخيرة من الحمل تتكون هذه الكرات في نخاع العظام وقليلاً منها في الطحال والكبد. وفي الأطفال والبالغين تتكون كرات الدم الحمراء في نخاع العظام الأحمر الموجود في العظام المفلطحة كعظام الوجه والكتف والجمجمة والضلوع والعمود الفقري ونهايات العظام الطويلة في الجسم كعظمة الفخذ والعضد



عمر ومصير كرات الدم الحمراء

تؤدي هذه الكرات وظيفتها لمدة زمنية محدودة وهي حوالي ١٢٠ يوم وبعد ذلك يلتقط الطحال الكرات التي هرمت والمتكسرة ليحللها فيخرج منها مادة الهيموجلوبين.

ويتم أيضاً تحليل الهيموجلوبين لتكوين الصبغات الصفراوية التي يتخلص منها الدم بطردها مع عصارة الصفراء. وكرات الدم التي تتكسر يحل محلها في الحال كرات جديدة في نخاع العظام.

العوامل التي يجب توافرها حتى يمكن تكوين خلايا الدم الحمراء

أ ـــ يجب أن يكون نخاع العظام سليماً ولذلك فإذا أصابه أي مرض أو تلف كما يحدث في حالة التعرض لأشعة × أو الإشعاعات الذرية أو بعض السموم فإن ذلك يؤدي إلى نقص في عدد كرات الدم الحمراء.

ب ـــ يجب أن يحتوي الغذاء على عنصر الحديد لأنه يدخل في تركيب مادة الهيموجلوبين ويوجد الحديد في السبانخ والبقول والتفاح واللحوم وصفار البيض وإذا لم يتوفر الحديد في الغذاء أو لم يتمكن الجسم من الاستفادة من الحديد في الغذاء يصبح لون الدم باهتاً وهذا ما يحدث في أحد أنواع الأنيميا، ويسهل علاجها بإعطاء المريض أدوية تحتوي على مركبات الحديد.

جـــ ـــ يجب أن يحتوي الغذاء على فيتامين ب١٢ الذي يطلق عليه العامل المانع للأنيميا الخبيثة وقد وجد أن هذا الفيتامين يتحد مع عامل أخر وهو العامل الداخلي والذي تفرزه المعدة ثم يمتص من الأمعاء ويختزن في الكبد إلى أن يستخدمه نخاع العظام وهذا الفيتامين هام جداً لاستكمال نمو خلايا الدم الحمراء.

وظائف خلايا الدم الحمراء

أ ـــ عن طريق مادة الهيموجلوبين تحمل كرات الدم الحمراء الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وتحمل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين للتخلص منه.

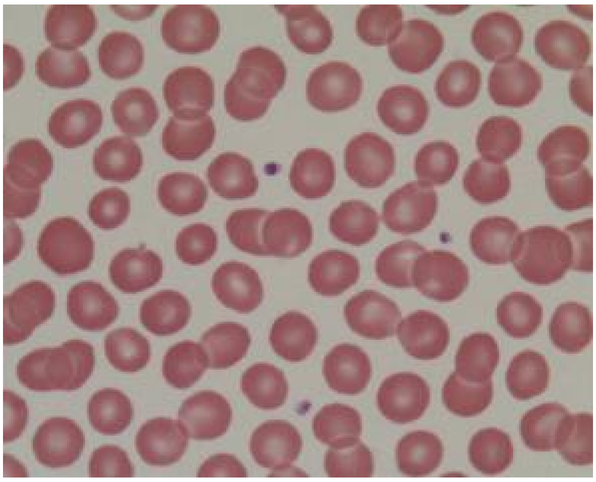
ب ـــ المحافظة على مادة الهيموجلوبين داخل كرات الدم الحمراء حتى لا تتحلل وتتحول إلى صبغات صفراوية أو تفرز في البول.

جـــ ـــ تقوم كرات الدم الحمراء بدور هام في تنظيم تفاعل الدم.

اشكال خلايا الدم الاحمر morphology of red blood cells :

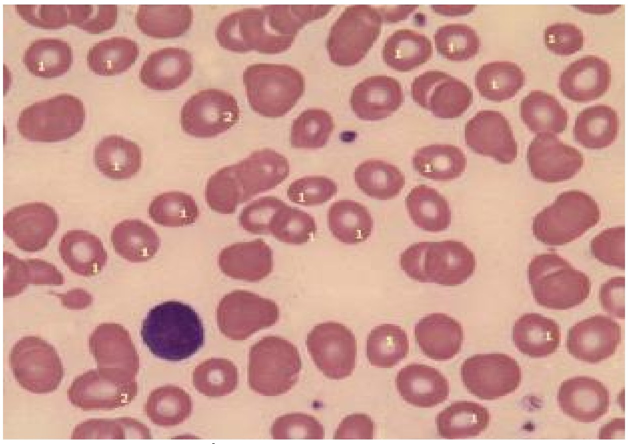
الصورة ابلغ من مائة وصف ولذلك سأكتفي بالصور :

صورة الخلايا الطبيعية



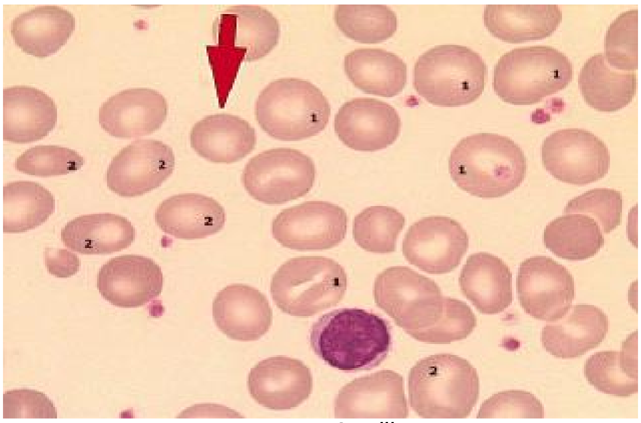
أما الغير طبيعية فإليك الآتي :

١. MICROCYTES الصغيرة



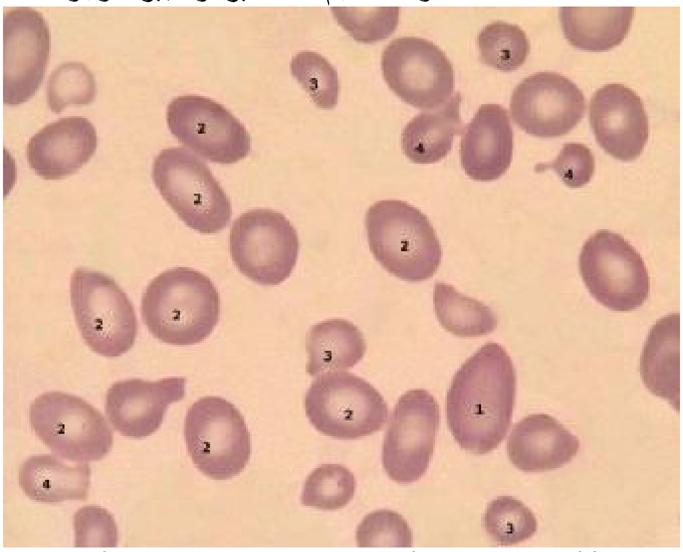
1. microcyte 2. normocyte

٢. MACROCYTES الكبيرة



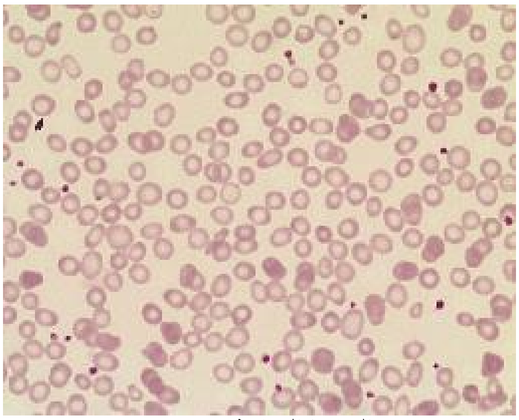
1. macrocyte 2. elliptocyte

٣. ANISOCYTOSIS متنوعة الحجم ، الصغيرة والكبيرة موجودة

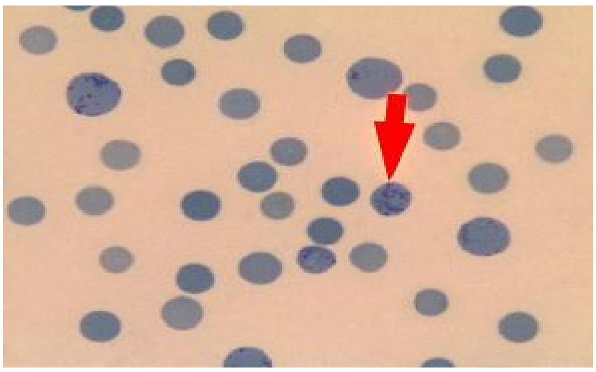


1. megalocyte 2. macrocyte 3. microcyte 4. schistocyte

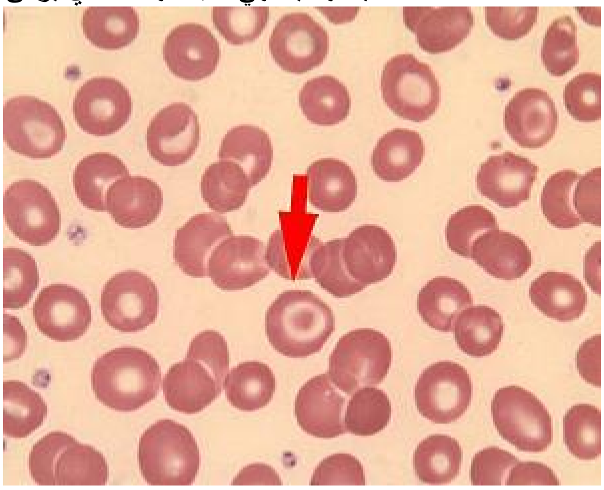
٤. HYPOCHROMIA



٥. RETICULOCYTES الخلايا الشبكية



٦. TARGET CELLS الخلايا الهدفية فهي تشبه الهدف الذي يرمى فيه السهم

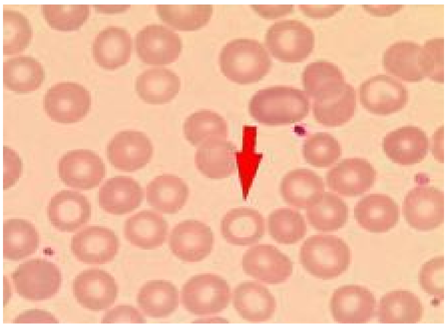


٧. BURR-CELLS (ECHINOCYTES خلية بار والسهم يشير إليها

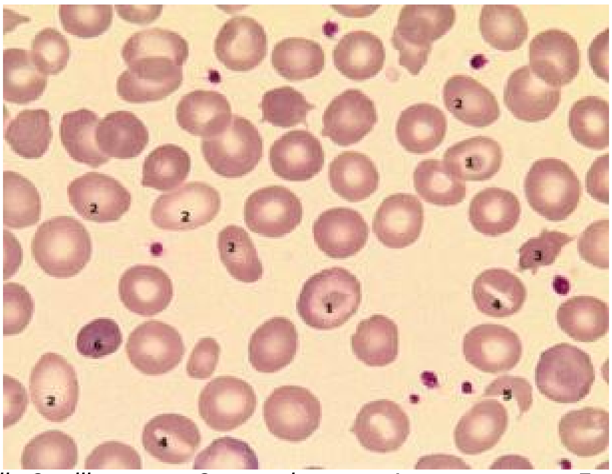


1. target-cell   2. elliptocyte   3. schistocyte

٨. ANULOCYTES

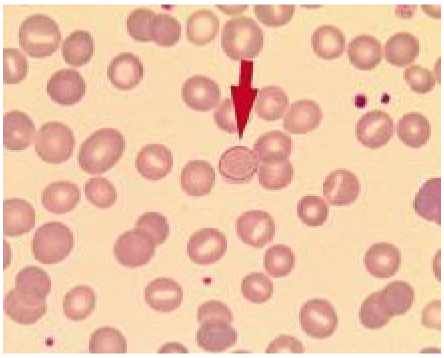


٩. POIKILOCYTOSIS



1. target-cell 2. elliptocyte 3. acanthocyte 4. stomatocyte 5. schistocyte 6. polychromatophilic erythrocyte

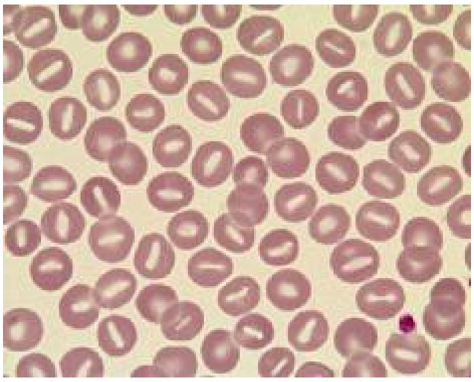
١٠. CABOT'S RINGS



١١. LACRYMOCYTES خلايا مدببة



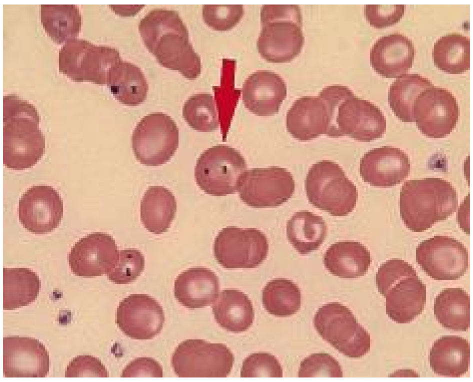
١٢. STOMATOCYTES خلايا فمية



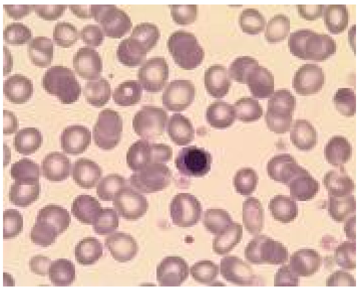
١٣. SICKLE CELLS الخلايا المنجلية



١٤. HOWELL-JOLLY BODIES اجسام هيويل جولي



١٥. ERYTHROBLASTS (**Normoblasts**) خلايا النورموبلاست



أمراض الدم

أمراض الدم عديدة ومتنوعة، وقد تؤدي إلى أمراض مزمنة، وقد تؤدي للإعاقة مثل فقر الدم المنجلي، كما أن تبعات فقر الدم - نقص الحديد - الناتج عن سوء التغذية قد يؤدي للكثير من المشاكل، وفي هذا القسم سوف تجد ما تحتاجه من معلومات عن أمراض الدم، سيتم طرحها بلغة بسيطة ، لغة الاسئلة والاجوبة س و ج :
هناك أسباب متعددة لفقر الدم ، البعض يمكن علاجه، والآخر لا يمكن علاجه (النوع الوراثي)، كما أن هناك طرق للوقاية

ما هو فقر الدم ؟



فقر الدم هو انخفاض مستـوى خضاب الدم (الهيموجلوبين) تحت المستوى الطبيعي حسب العمر والجنس، وقد يكون هذا الإنخفاض بسيطاً أو ان يكون شديداً ، مزمناً أوحاداً ، وقد يحتاج الي إعطاء دم للمريض لزيادته ومنع عواقبه الوخيمة

وهناك أشكال متعددة من الأنيميا بعضها شائع والبعض الآخر نادراً:
- أنيميا لضمور أو فشل النخاع.
- أنيميا ناتجة عن التسمم من البنزين.
- أنيميا فانكوني.
- الأنيميا المتصلة بأمراض الدم التي تصاحب حديثي الولادة.
- أنيميا وراثية تغير في شكل كرات الدم الحمراء.
- أنيميا نقص الحديد.
- أنيميا ناتجة عن زيادة تكلس العظام.
- الأنيميا المنجلية (وتتغير فيها شكل كرات الدم الحمراء إلى الشكل المنجلى)
- أنيميا البحر المتوسط (ثلاسيميا)..

اسباب فقر الدم :

عند نقص الهيموجلوبين ، فإن حجم كريات الدم الحمراء ينخفض ومحتواها من الهيموجلوبين يقل ، وفي مرحلة لاحقة يؤثر علي عدد كريات الدم الحمراء وتنخفض هي الآخري، فتصبح قليلة العدد أو ضعـيفة النوع أو كليهما، وهناك اسباب عديـدة لنقص الهيموجلوبين منها:

- النقص الغذائي (نقص الحديد ، فيتامين ب ١٢ ، حامض الفوليك)
- فقر الدم الوراثي: خلل وراثي يؤدي الـي تركيبة غير طبيعية الهيموجلوبين (إعتلال الهيموجلوبين Haemoglobinopathy – الثلاسيميا Thalassaemia – الانيميا المنجلية)
- زيادة تكسر الدم (اعتلال الخضاب ، نقص بعض الخمائر)
- فقدان الدم (الجروح - النزيف).
- ضعف الأنتاج : لعيوب في مناطق الأنتاج (السرطان ، الأشعة، العيوب الخلقية)

هل يمكن أن يصاب الإنسان بعدة أنواع من فقر الدم؟

نعم يمكن أن يصاب الشخص بعدة أنواع من فقر الدم في وقت واحد، فالشخص المصاب بالثلاسيما مثلاً يمكن أن يصاب بفقر الدم المنجلي ، أو فقر الدم لنقص الحديد، والتحاليل الطبية تكشف ذلك، وعند تواجد أكثر من نوع واحد فإن نسبة فقر الدم تكون أعلى.

الاعراض:

هناك اختلاف كبير في ظهور أعراض فقر الدم وسرعة حدوثه
أولاً : فقر الدم الحاد:
عـند حدوث نقص كبير وسريع في كمية الخضاب (الهيموجلوبين) نتيجة لحدوث نزيف أو تكسر لكريات الدم الحمراء، تكون هناك علامات واضحة وسريعة كرد فعل لهذا النقص مثل :

- زيادة سرعة التنفس
- زيادة دقات القلب
- الخمول التام

- شحوب عام
- وقد يكون هناك فقدان للوعي .

ثانياً : فقر الدم المزمن :
عندما يكون النقص تدريجياً ولمدة طويلة فأن أعراضه تظهر بصورة تدريجية بسيطة وقد لا تثير انتباه الوالدين اذا كان المريض طفلاً ، ومن تلك العلامات :

- الخمول
- قلة التركيز
- كثرة النوم
- قلة الشهية للآكل والشرب
- الشحوب
- قد يكون الطفل غير طبيعي في تصرفاته مع الآخرين ، عنيـف الطبع مهيّج
- في بعض االاحيان يلاحـظ زيادة في سرعة التنفس وزيادة دقات القلب
- قد لا يكون هناك علامات واضحة ويتم اكتشافه عن طريق تحليل الدم

انواع الانيميا

والأنيميا يتم تقسيمها على حسب سبب حدوثها ولذلك فقد تم تقسيمها إلى أربعة أقسام وهي كتالي :
النوع الأول : الأنيميا الناتجة من نقص أحد العناصر الهامة اللازمة لتكوين خلايا الدم الحمراء و الهيموجلوبين ، مثل :
. الحديد.- حمض الفوليك - فيتامين ب ١٢- بعض البروتينات - فيتامين C - بعض الهرمونات - الأصباغ

النوع الثاني : أنيميا ناشئة عن زيادة في معدل تكسر خلايا الدم الحمراء داخل الجسم ، أي موت الخلايا قبل اكتمال عمرها وهناك عدة أسباب لهذه الظاهرة :

- إما خلل في خلايا الدم الحمراء نفسها.
- و اما وجود عوامل خارجية تزيد من معدل تكسر هذه الخلايا.

النوع الثالث : أنيميا ناشئة عن زيادة في فقر الدم ، كما يحدث في حالات الدورة الشهرية الزائدة أو البواسير النازفة أو الدوالي .
النوع الرابع : أنيميا ناشئة عن خلل أو عطل أو انحطاط في المصنع المسئول عن إنتاج خلايا الدم الحمراء .

فـقـر دم نقص الحديد

فقر الدم بسبب نقص الحديد من أكثر أنواع فقر الدم أنتشاراً في العالم، ومن أكثرها سهولة في العلاج، يصيب الأطفال والنساء بنسبة عالية، له أسباب متعددة من أهمها النقص الغذائي، فالحديد موجود في بعض الأطعمة مثل اللحوم - البيض - الخضراوات - الكبدة ، ولكنه قليل جدا في بعضها الأخر مثل الأرز والبطاطس والخبز، لذى فإن العادات الغذائية من أهم مسببات نقص الحديد وفقر الدم.

- ما هو فقر الدم بسبب نقص الحديد؟

الحديد من أهم مكونات خضاب الدم (الهيموجلوبين) وعند وجود نقص الحديد في الجسم فإن نخاع العظام (المصنع الذي ينتج كريات الدم الحمراء) يعجز عن اداء دوره لعدم وجود المواد الأولية، وعليه يقوم بانتاج كريات الدم الحمراء أصغر حجماً وأقل نوعية، ومحتواها من خضاب الدم قليل، وخضاب الدم مسئول عن نقل الأكسجين لخلايا الجسم، مما يؤدي الى مشاكل صحية، وعادة ما تكون الأعراض تدريجية ولمدة طويلة، وقد لا تكون ملحوظة في مراحلها الأولي.

- الحامل وفقر الدم

المرأة يزداد إحتياجها الي الحديد خلال الحمل - لها ولجنينها، وقد لا يكون الغذاء الذي تتناوله محتوياً على الكمية الكافية من الحديد التي تحتاجه خلال الحمل، لذى يجب عليها تناول أقراص الحديد والفيتامينات

● الطفل الوليد وفقر الدم

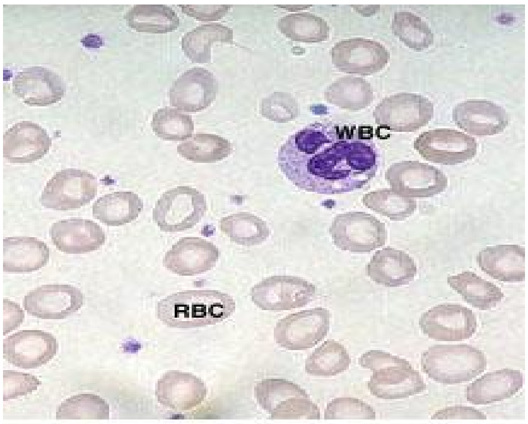
الأم الحامل تعطي جنينها ما يحتاجه من غذاء ومن ضمنها الحديد (حتي ولو كانت هذه الام مصابة بفقر الدم) ، وبعد الولادة يعتمد الطفل علي المصدر الخارجي في غذاءه ، فالطفل يزداد حجمًا - يتضاعف وزنه في ستة أشهر، وتزداد كمية الدم لديه ومن ثم يزداد إحتياجه للحديد.

الطفل في مراحله الأولي يعتمد علي حليب الأم أو الحليب الصناعي في غذائه، وكليهما يحتوي علي كمية قليلة من الحديد قد لا تكون كافية للطفل - وحليب الأم هو الأفضل ، وبداية من الشهر الرابع والخامس من العمر ، يبدأ الطفل بتناول غذاء أخر بالاضافة الي الحليب مثل الخضار والبقوليات ، ومساحيق الأطفال المضاف لها الحديد مثل السيريلاك وغيره.

● فقر الدم عند الاطفال

فقر الدم بسبب نقص الحديد أكثر أمراض الدم شيوعا عند الأطفال، ويحدث عادة بين الشهر التاسع والسنة الثانية من العمر، وتزداد نسبة حدوثه أو حصوله في وقت مبكر في الحالات التالية:

" الاطفال الخدج (المولود قبل الأوان)
" الاعتماد الكلي على حليب الأم بعد الشهر الرابع
" الاطفال المصابون بسوء التغذية والامتصاص
" فقدان الدم عن طريق امراض الجهاز الهضمي
" سوء التغذية
" عدم اعطاء الحديد كعلاج وقائي



Iron Deficiency Anemia

● ما هي أسباب فقر الدم بسبب نقص الحديد؟

النقص الغذائي للحديد من أهم أسباب فقر دم نقص الحديد، وخصوصاً في مرحلة الطفولة والنمو لدى الأطفال، ومرحلة الحمل والولادة لدى النساء، وفي بعض الحالات القليلة التي يكون السبب فيها هو نقص الأمتصاص، ولكن النقص قد يكون ناتجاً عن بؤرة نازفة في الجسم، تؤدي إلى فقد كمية من الدم ، وغالباً ما تكون في الجهاز الهضمي، قد لا يشتكي منها المريض وقد لا يكون منتبهاً لوجودها، وتكون الأعراض الأولية لها فقر الدم، ومن هذه الأسباب:

" الديدان
" البواسير
" قرحة المعدة والاثنى عشر
" دوالي المريء.
" سرطان القولون والمعدة


صور لأظافر شخص مصاب بأنيميا نقص الحديد

● ما هي أعراض وعلامات فقر الدم بنقص الحديد؟

عادة ما يكون فقر دم نقص الحديد مزمناً ولمدة طويلة ، وتدريجياً وليس دفعة واحدة، ومن هنا فقد لا يشتكي المريض من الأعراض ولكن يمكن ملاحظتها عليه، وقليلاً ما تظهر أعراض المسبب الأصلي لها، وليس من الضروري أن يشكو المريض من كل الأعراض أو وجودها معتمدة على درجة النقص ومدته، كما عمر المصاب، ومن أهم الأعراض المصاحبة:

" الشحوب
" قلة الشهية
" أكل الاشياء الغريبة كالتراب (لدى الأطفال)

" سرعة التعب
" ضعف التركيز والتعلم
" ضعف عام بالعضلات
" الصداع
" الدوار والدوخة مع الشعور بعدم الثبات
" طنين الأذنين
" ضعف نمو الاظافر واعوجاجها

علامات فقر الدم المزمن :
إذا استمر فقر الدم مدة طويلة ، فقد تظهر تغيرات في الفم واللسان والأظافر
" الغشاء المخاطي للسان يصبح شاحبا ناعما وبراقا، وتضمر الحليمات اللسانية على الجانبين، ويكون اللسان غير مؤلم إلا إذا أصيبت بقع منه بالالتهاب
" الغشاء المخاطي للفم والوجنتين قد يبدو بلون احمر
" تظهر تشققات على جانبي الفم يقال لها الصوار Cheilosis
" الأظافر تبدو مسطحة أو مقعرة، وتتصف الأظافر بتشققها وسرعة انكسارها
" الطحال قد يتضخم في بعض الحالات

تشخيص فقر الدم

تشخيص فقر الدم ومسبباته قد يبدو بسيطاً، وقد يحتاج الى الكثير من الفحوص المخبرية، وعادة ما يتم التشخيص من خلال:
١. القصة المرضية : من خلال معرفة الأعراض المرضية وشكوى المريض، والعلامات المرضية للمسبب.
٢. الفحص الأكلينيكي : من خلال الكشف السريري على المريض ووجود العلامات المرضية المصاحبة.
٣. الفحوص المخبرية : هناك العديد من الفحوصات لمعرفة وجود فقر الدم ، ومعرفة نوعه ومسبباته، واستبعاد الأسباب الأخرى لفقر الدم، ومنها:
" نسبة خضاب الدم : النسبة الطبيعية لخضاب الدم (الهيموجلوبين ١٣-١٤ غرام لكل ١٠٠ مل، وعادة ما تنخفض هذه النسبة بدرجة كبيرة.
" عدد كريات الدم الحمراء (الطبيعي ٤-٥ مليون في كل ١٠٠ مل) في البداية لا يتأثر العدد ، ولكن مع زيادة نقص الحديد ينخفض عدد الكريات.
" حجم كريات الدم الحمراء MCV: يبدأ في الأنخفاض تدريجياً
" محتوى كريات الدم الحمراء من الخضابMCH تبدأ في الأنخفاض تدريجياً
" من مشاهدة شريحة من الدم تحت المجهر، حيث تبدو فيها الكريات الحمراء صغيرة الحجم ناقصة الصبغة (الخضاب) ويتخذ الكثير منها أشكالاً وأحجاماً مختلفة، فبعضها تكون صغيرة الحجم والبعض الآخر كبيرة، أما عدد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية فغالباً ما تكون في حدها الطبيعي.
" نسبة الحديد في الدم تنخفض ، كما تتأثر حوامل الحديد في الدم TIBC
" RDW زيادة منحنى الكريات الحمراء (الطبيعي ١٤)، وقد تكون عالية جداً.
٤. البحث عن المسبب : من أصعب الأشياء البحث عن المسببات الخفية لفقر دم نقص الحديد، فهي تعتمد على القصة المرضية أولاً ، ومن ثم فقد يحتاج الأمر الى أجراء بعض الفحوصات المخبرية مثل :
" تحليل البراز : لأكتشاف نزف من خلال الجهاز الهضمي ، وقد يحتاج الأمر الى أعادة الفحص عدة مرات، فقد تكون حالة النزف متكررة وليست ثابتة.
" الفحص الخبري عن الديدان في البراز
" المنظار المعدي لمعرفة وجود دوالي المريء.

هل يؤدي الحديد الى تسوس الأسنان؟
الحديد قد يؤدي الي تلون مؤقت الأسنان ولكن لا يؤدي الى تسوسها، وعادة ما يزول بعد انتهاء العلاج

الأنيميا الخبيثة Pernicious anemia :

عند إنتاج خلايا الدم الحمراء تكون الخلية في البداية غير ناضجة و يكون حجمها كبير و بها نواة وقليل من الهيموجلوبين ، ومن المعتقد أن فيتامين ب ١٢ و حمض الفوليك ضروريان لإكمال عملية ضج خلايا الدم الحمراء حيث يصغر حجمها و تصغر نواتها ويزيد الهيموجلوبين فيها .
- الأنيميا الخبيثة ناتجة عن نقص في فيتامين ب ١٢ وبذالك تكون خليا الدم الحمراء غير كاملة النضج ، ويعتبر هذا النوع قليل الحدوث في أفريقيا و مصر .

- - إن فيتامين ب ١٢ يوجد بواسطة بعض أنواع البكتيريا النافعة بالجسم وهي توجد في الأمعاء ويتوقف امتصاص فيتامين ب ١٢ من الأمعاء على وجود ما يسمى بالعامل الداخلي (Intrinsic Factor) حيث أن هذا العامل الداخلي يتفاعل من فيتامين ب ١٢ في وجود ايونات الكالسيوم ليتم الامتصاص من الجزء الأخير من الأمعاء حيث ينفصل العامل الداخلي عن الفيتامين ليتم امتصاصه و نقله إلى الدم وفي حاله غياب هذا العامل سوف يحدث خلل في امتصاص فيتامين ب ١٢ وهذا الفيتامين له علاقة بينه و بين حامض الفوليك .
- - وهناك عامل رئيسي لظهور هذه الأنيميا وهو نقص فيتامين ب ١٢ بسبب عجز تخليقه بواسطة بكتيريا الأمعاء أو نقص في تناوله في الواجبات ، أما في حالة غياب العامل الداخلي لا بد من إعطاء الفيتامين ب ١٢ عن طريق الحقن حيث لا يفيد تناوله عن طريق الفم .

الأنيميا الانحلالية او التكسرية Haemolytic anaemias :

بعد أن يتم إنتاج خلية الدم الحمراء في نخاع العظام فإنها تنتقل إلى باقي الخلايا تعيش مدة ١٢٠ يوماً وعند الشيخوخة يتم تكسيرها في خلايا الطحال و الكبد ولكن ما يحدث في الأنيميا التكسرية هو أن هذه الخلايا يتم تكسيرها في وقت مبكر وبالتالي يقل عدد هذه الخلايا ويقل تركيز الهيموجلوبين ويقل الأكسجين المنقول إلى الخلايا وينشط بعد ذلك نخاع العظام لتعويض هذا النقص مما يؤدي إلى ظهور خليا غير ناضجة وهكذا ...
للخلية Spherocytosis ويقل حجمها micro Spherocytes ، ويكمن العيب هنا في جدار الخلية الحمراء ويصبح هذا الجدار غير حاجز لأيونات الصوديوم فيدخل الصوديوم و معه الماء إلى داخل الخلية مما يؤدي إلى انتفاخها و انفجارها وبالتالي تظهر الأنيميا بشكل حاد .
- وهذه الأنيميا التكسرية تنتقل بالوراثة التي تنتقل من أحد الأبوين.

- - والسبب وراء تكسر خلايا الدم الحمراء مبكراً هي العيوب الموجودة في جدار الخلية حيث أنه من المعروف أن خلايا دم الحمراء السليمة عبارة عن قرص مستدير مقعر السطحين يبلغ قطره ٧,٥ ميكرون و سمكها ٢ ميكرون وهذا الشكل يجعل الخلايا الدم الحمراء تقوم بوظائفها بأكمل وجه ولكن شكل خلايا الدم الحمراء في الشخص المصاب بأنيميا التكسرية تكون خلايا الدم الحمراء عنده على شكل مكور أو مستطيل أو أي شكل آخر غير طبيعي.
- - ومن أهم التغيرات التي تطرأ على جدار الخلية هي حدوث تكور

<u>فقر الدم الوراثي</u>

هي مجموعة من أمراض الدم الوراثية ، حيث يتم توارث المرض وأنتقاله من جيل لآخر، أي ان الحالة موجودة في العائلة اما بصورتها المرضية الكاملة أو بحالتها المستتـــرة (حامل أو ناقل للمرض) ، وتلك الحالات لا يمكن علاجها أو منعها حيث أنها وراثية، تزيد في حالات الزواج من الأقارب، لذى فهي تنتشر في بعض المناطق أكثر من الأخرى، و ويمكن تشخيصها مبكراً والتخفيف من بعض مضاعفاتها

الأنيميا المنجلية **Sickle cell disease**

وهي حالة مرضية وراثية تنتقل بصورة متنحية من جيل الي جيل، وفي مناطق معينة بشكل

- لماذا سميت بالمنجلية؟

نتيجة لوجود خلل وراثي في تركيبة الخضاب (الهيموجلوبين) ، فإن كريات الدم الحمراء تفقد شكلها الطبيعي المتكور الجوانب لتأخذ شكل المنجل (المحّش) ، هذا التغير في الشكل يعيق حركتها في الأوردة والشرايين الصغيرة مما يؤدي الي انسدادها، وتنحشر في (الطحال) مما يؤدي الي تكسّرها، فتظهر أعراض هذه الحالة بأشكال مختلفة.

- ما هي الأسباب ؟

فقر الدم المنجلي أحد أمراض الدم الوراثية المتنحية، تحدث هذه الحالة نتيجة وجود عيب في المورث اللازم لأنتاج أحد مكونات الخضاب (الهيموجلوبين) وهو البروتين المسمى بيتا جلوبيولين، فتتغير تركيبته مع وجود الكمية الكافية من البروتين نفسه ، فالبروتين يتكون من ترابط عدد كبير من الاحماض الأمينية، وهناك عيب في تركيب أحد تلك الأحماض، فنجد الحمض الاميني فالين(Valine) مكان الحمض الاميني المسمى بحمض الجلوتاميك(Glutamic acid) في المكان رقم ٦ من الاحماض الأمينية.

- كيف يتم توارث المرض ؟

خضاب الدم يتكون (الهيموجلوبين) يتكون من مادتين ، الهيم المحتوي على الحديد والجلوبين المتكون من مجموعة من البروتينات (الفا- بيتا- جاما- دلتا) ، والبروتين – بيتا يوجد له مورثين أثنين على الكروموسوم رقم ١١، أحدهما من الأم والآخر من الأب، وفي حالة فقر الدم المنجلي يكون هناك عيب في المورث يؤدي الى أنتاج كمية كافية من البروتين – بيتا ولكن التركيبة نفسها غير سليمة، وحيث ان هناك مورثين كلاً منهما من أحد الأبوين، والمرض ينتقل بالصورة المتنحية، فتظهر الأعراض حسب الاصابة كما يلي:

- حالة مرضية بصورتها الكاملة : عندما يكون كلا المورثين معطوبين (ناقلين للمرض)
- الصورة المستترة (حامل المرض) عندما يكون أحد المورثين معطوب والآخر سليم

- كيف يمكنني معرفة إن كنت حامل للمرض أم سليم حيث أن كلاهما لا تبدو عليه الأعراض؟

يمكنك معرفة إن كنت حاملا للمرض أو سليم وذلك بإجراء تحليل للدم لفحص خضاب الدم (الهيموجلوبين) بالعزل الكهربائي hemoglobin electrophoresis.

- هل يمكن ان يصاب الفرد بالثلاسيما وفقر الدم المنجلي سوياً ؟

مع العلم بأن الاصابة في النوعين في تركيبة البروتين بيتا، فإن كلاً منهما اصابة مختلفة تورث بطريقة مختلفة، ففي حالة فقر الدم المنجلي هناك عيب في التركيبة الخاصة للبروتين نفسه، وفي حالة الثلاسيما هناك مشكلة في كمية الانتاج، لذى فقد نرى كلا المرضين في نفس الفرد، كما لوحظ ان تلك الأمراض تنتشر في نفس المناطق.

- الاعراض المرضية لحامل المرض- الصورة المستترة :

الشخص لا تظهر عليه العلامات المرضية إلا في ظروف معينة مثل نقص الأكسجين و الإرتفاعات العالية (مثل الجبال) ، ويمكن إكتشافه باجراء تحليل الدم الكهربي hemoglobin electrophoresis، ومن المهم إكتشاف الحالة المستترة مبكراً ومتابعة المريض، فقد يحتاج الى إعطائه بعض اللقاحات والمضادات الحيويه، لإن جزء من هذه الحالة هي نقص المناعة لبعض الأمراض

- الأعراض المرضية (الحالة المرضية) :

تفقد الكريات الحمراء شكلها الطبيعي المتكور الجوانب لتأخذ شكل المنجل (المحّش) مما يعيق حركتها في الأوردة والشرايين الصغيرة مما يؤدي الي انسدادها ، وتنحشر في الطحال مما يؤدي الي تكسّرها ، فتظهر أعراض هذه الحالة بأشكال مختلفة.

لوجود أختلاف في تركيبة خضاب الدم (الهيموجلوبين) في المرحلة الجنينية (دم الجنين) والأطفال، لذى لا تظهر الأعراض في الستة أشهر الأولى من عمر الطفل، ولا يمكن معرفة المرض سوى بالتحليل الكهربي hemoglobin electrophoresis.

في السنتين الأولين من عمر الطفل تظهر الأعراض كما يلي:

- شحوب عام نتيجة فقر الدم

- نوبات الألم : البكاء من غير سبب واضح نتيجة آلآم الأطراف
- تورم في الأصابع والقدمين نتيجة انسداد في الشعيرات الدموية المغذية
- تكرر الألتهابات وخطورتها.

بعد مرحلة الطفولة، تتنوع الأعراض حسب شدة المرض وزيادة العوامل المساعدة على التكسر ، ومن أهم الأعراض:

١. قصر عمر خلايا الدم الحمراء ومن ثم فقر الدم المزمن
- أزمات مفاجئة تحدث تكسر مفاجئ في خلايا الدم
- الشحوب
- اليرقان – الصفار
- فقدان الشهية
- نقص في النمو
- عدم القدرة على مزاولة الأنشطة الرياضية

٢. انسداد في الشعيرات الدموية ، وتؤدي إلى :
- نوبات الالم في العظام والأطراف
- تآكل مستمر في العظام وخاصة عظم الحوض والركبتين
- انسداد في الشعيرات الدموية المغذية للمخ والرئتين
- فشل الأعضاء
- التشنج
- تضخم في الطحال مما قد يفقده وظيفته
- تقرح في الساقين

٣. تكرر الإلتهابات
- زيادة القابلية للاصابة بالالتهابات البكتيرية مثل النزلية المستديمة Hemophilus Infeluanza والرئوية Pnueomococus
- زيادة التهابات الجهاز التنفسي

٤. تضخم الكبد والطحال نتيجة عجز نخاع العظام عن إنتاج كريات الدم الحمراء
٥. حصوات المرارة

الفحوص المخبرية:

- عدد كريات الدم الحمراء يكون طبيعياً أو يقل بنسبة بسيطة في جميع الأنواع الثلاثة.
- نسبة خضاب الدم (الهيموجلوبين) تنخفض لتصل إلى ٧-١٠ جم / ١٠٠ملل (حامل المرض مستوى الخضاب لديه طبيعي)
- حجم كريات الدم MCV عادة ما يكون طبيعي
- محتوى كريات الدم الحمراء من الخضاب MCH ينخفض
- RDW مستوى أنتشار كريات الدم الحمراء يكون مرتفعاً قليلاً (أكثر من ١٦)
- تحليل تمنجل الدم sickling test : و يتم هذا التحليل عن طريق تعريض عينة من الدم الى مادة مؤكسدة ، فنرى تحت الميكروسكوب أن خلايا الدم الحمراء أصبحت منجلية الشكل، هذه الحالة تظهر لدى المرضى وحاملي المرض على حد سواء.
- تحليل تناظر الهيموجلوبين الكهربي Electrophoresis Hemoglobin، وفيه تظهر نسبة تناضر الخضاب المنجلي Hemoglobin- S ، فإذا كانت النسبة أقل من ٥٠% فالشخص حامل للمرض، وأذا كانت النسبة أعلى من النصف فالشخص مريض بفقر الدم المنجلي.

هل يمكن أكتشاف الحالة خلال الحمل ؟

يمكن اكتشاف الحالة خلال الحمل من خلال اجراء بعض التحاليل، فإذا كان الأب والأم يحملان المورث بدون أعراض مرضية (الحالة المستترة) ، ومن خلال القصة المرضية للعائلة ومعرفة نوع الطفرة الموجودة لديها، يمكن فحص الجنين من خلال:

- خلال الأسبوع ١٠-١١ من الحمل يتم أخذ عينة من المشيمة Chorionic Villus وتحليل المورثات بها من خلال DNA لمعرفة أصابة الجنين، وتظهر النتيجة خلال ٣-٤ أسابيع، حيث يمكن الاجهاض في بعض البلدان .
- خلال الأسبوع ١٤-١٦ من الحمل يمكن أجراء التحليل عن طريق سحب عينة من السائل الأمينوسي والموجود حول الجنين

هل يمكن علاج المرض نهائيا؟

- المرض وراثي ومتواجد منذ ولادة المريض في نخاع العظام
- العلاج المتبع هو تخفيف حدة المرض ولا يعتبر علاج شافي
- إجراء عملية استبدال نخاع العظام وهي باهظة التكاليف، و ليس من السهل إيجاد متبرع مناسب للمريض.

ما هو طريق الوقاية من هذا المرض؟

إن طريق الوقاية الوحيد من هذا المرض هو الفحص الطبي قبل الزواج للتأكد من خلو الطرفين من صفة المرض، فسلامة أحد الطرفين تكفي لإنجاب أطفال أصحاء

ما الفرق بين السليم وحامل المرض والمصاب به؟

- السليم: هو الشخص الذي لا يحمل صفة المرض ولا خطر على أطفاله من الإصابة عند زواجه بشخص مصاب أو حامل للمرض أو سليم منه.
- الحامل للمرض: هو الشخص الذي يحمل صفة المرض ولا تظهر عليه الأعراض، وهذا الشخص يمكنه الزواج من شخص سليم وإنجاب أطفال أصحاء ولكن من الخطر زواجه من شخص مصاب أو حامل للمرض مثله حيث يكون أطفاله عرضة للإصابة بهذا المرض.
- المصاب: هو الشخص الذي تظهر عليه أعراض المرض وهذا الشخص يمكنه الزواج من شخص سليم وإنجاب أطفال أصحاء ومن الخطر زواجه من حامل للمرض أو مصاب مثله حيث يكون أطفاله عرضة للإصابة بهذا المرض.

ما هي أحتمالية أنتقال المرض؟

الأب والأم سليمين:

- جميع الأطفال سليمين

الأب حامل للمرض- الأم سليمه
الأب سليم – الأم حاملة للمرض

- ٥٠ % من الأطفال حاملين للمرض
- ٥٠ % من الأطفال سليمين

الأب حامل للمرض – الأم حاملة للمرض

- ٥٠ % من الأطفال حاملين للمرض
- ٢٥ % من الأطفال مصابين بالمرض
- ٢٥% من الأطفال سليمين

الأب حامل للمرض – الأم مريضة
الأب مريض – الأم حاملة للمرض

- ٥٠ % من الأطفال مصابين بالمرض
- ٥٠ % من الأطفال حاملين للمرض

الأب سليم - الأم مريضة
الأب مريض - الأم سليمه

- ١٠٠ % من الأطفال حاملين للمرض

الأب مريض - الأم مريضة (مصابة)

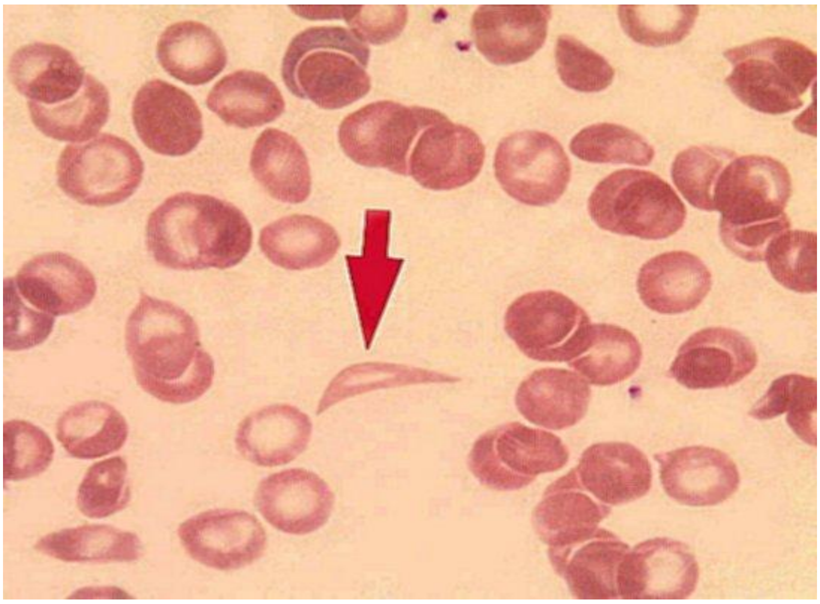
- ١٠٠ % من الأطفال مصابين بالمرض

اختبار الكشف عن الخلايا المنجلية (Sickling Test)



ü الهدف من الاختبار:
يحدد هذا الاختبار وجود فقر الدم المنجلي أو عدمه ، وفقر الدم المنجلي حالة من حالات فقر الدم ، والتي تظهر فيها كريات الدم الحمراء على شكل المنجل.

وذلك نظراً لوجود كمية من الهيمو جلوبين الغير طبيعي التي تؤدي إلى ترسيبه على شكل الكريستال في حالة نقص الأكسجين في الدم مما يعطي كريات الدم الحمراء شكل المنجل كما هو واضح بالاشكال التالية:



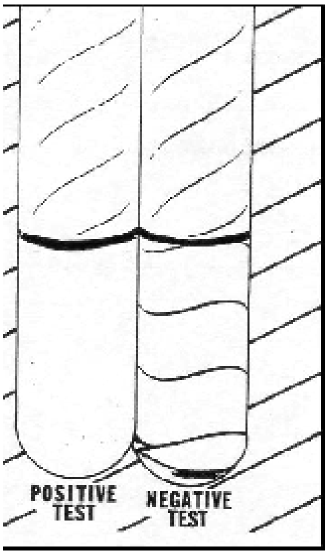
توجد طريقتان للكشف عن الخلايا المنجلية بالمختبر :

ü الطريقة الأولى:

بإستخدام محلول - Sickling solution (Solubility Method)1

طريقة العمل:

١- يوضع ٢ ملم من محلول الـ Sickling solution في انبوبة اختبار نظيفة.
٢- يوضع ٢٥ ميكروليتر من عينة الدم ببطء على المحلول السابق.
٣- تُحرك الانبوبة برفق شديد حتى تمتزج كمية الدم بالمحلول.
٤- تترك الانبوبة لمدة ٥ دقائق في درجة حرارة الغرفة ' ثم تقرأ النتيجة بعد ذلك.



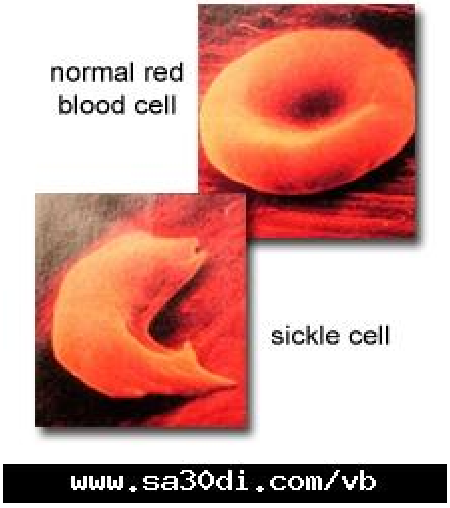
* كيفية قراءة النتيجة :

- عند وجود عكارة في الانبوبة بحيث إذا وضع خطين باللون الاسود او مجموعة من الكلمات كخلفية للأنبوبة بحيث لايمكن رؤيتها بوضوح تعتبر النتيجة إيجابية.

- أما إذا كانت الانبوبة صافية أو رائقة ويمكن رؤية الخطوط تعتبر النتيجة سلبية.

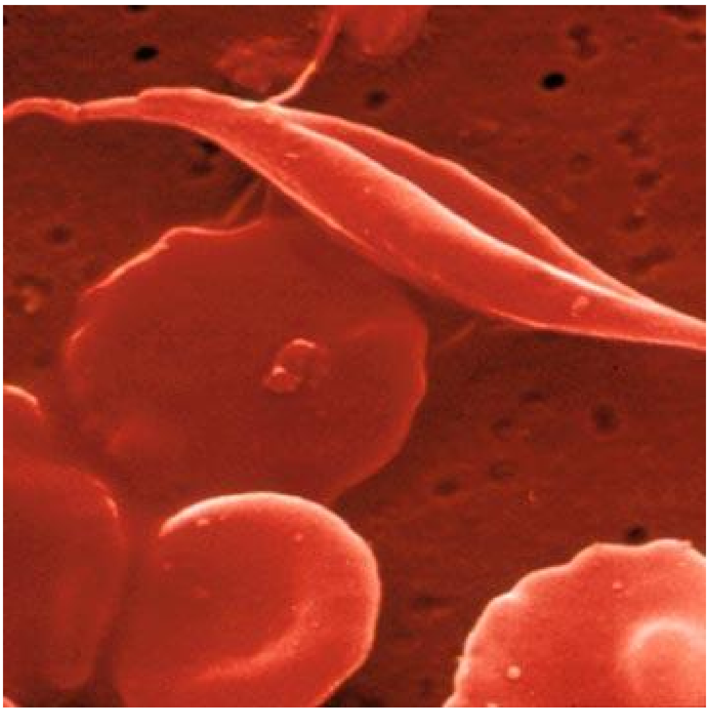
* شرح تأثير المحلول:
يعمل محلول الـ Sickling solution على تكسير كريات الدم الحمراء وبالتالي في وجود الهيموجلوبين (S) يصبح المحلول معكر نظراً لأن هذا النوع من الهيموجلوبين لايذوب في المحلول (Sickling solution).
أما في حالة وجود هيموجلوبين طبيعي فأنه يذوب في المحلول وتصبح الأنبوبة صآفية.والشكل المقابل يوضح كيفية قراءة النتيجة .. من خلال تباين الخطوط من عدمه

ü الطريقة الثانية:
باستخدام الشريحة الزجاجية .
حيث يربط الاصبع لمدة ٥ دقائق حتى نمنع الدم من الاكسدة ثم تؤخذ نقطة على شريحة وتغطى بغطاء زجاجي وتثبت الحواف بشمع البرافين وتفحص بعد ساعة ، ويمكن استخدام المحاليل المختزلة مثل Sodium dithionite يتم إضافة محلول الـ (Sodium dithionite) إلى قطرة الدم فيساعد هذا المحلول على سحب الاكسجين من الدم وبالتالي يؤدي ذلك إلى اخذ كريات الدم الحمراء الشكل المنجلي في فترة وجيزة ، ويمكن في هذه الحالة قراءة نتيجة الاختبار خلال ساعة من الزمن.



طريقة العمل:

١- توضع ٥ نقاط من المحلول على نقطة من الدم وذلك على شريحة زجاجية
٢- يوضع عليها غطاء الشريحة (Cover glass) بطريقة تمنع من تكون فقاعات الهواء تحت الغطاء .
(في حالة تكون فقاعات هوائية يمكن الضغط على الغطاء حتى خروج الفقاعات).
٣- يتم وضع (الفازلين أو الشمع أو الكندا بلسم أو مزيل المناكير) على حواف الـ (Cover glass) حتى لايتسرب الهواء إلى الداخل.
٤- تترك الشريحة الزجاجية في الحضانة عند ٣٧ درجة مئوية وتفحص بعد نصف ساعة وساعة و ٢٤ ساعة.
٥- تفحص الشريحة بعد التحضين بواسطة المجهر تحت العدسة الزيتية.



* كيفية قراءة النتيجة:
- في حالة النتيجة الإيجابية تاخذ كرات الدم الحمراء شكل المنجل (الهلال) .
- في حالة النتيجة السلبية لايتغير شكل كريات الدم الحمراء وتبقى كما هي.
شرح مايحدث في هذه الطريقة :

يمنع غطاء الشريحة (Cover glass) مع وجود الشمع على الحواف الخارجية له من دخول الأكسجين إلى الداخل كما ان زيادة فترة التحضين لمدة ٢٤ ساعة تؤدي إلى استهلاك الأكسجين الموجود تحت غطاء الشريحة (Cover glass) وبالتالي في حالة وجود كريات الدم الحمراء المنجلية فإنه يحدث ترسيب للهيموجلوبين بداخلها نتيجة للنقص الحاصل في الأكسجين مما يعطيها شكل المنجل.

أما في حالة وجود كريات الدم الحمراء الطبيعية فإنه لايحدث تغير في شكلها عند نقص الأكسجين.

ü ملحوظة : هذا الاختبار لا يفرق بين الحامل للمرض والمصاب بالانيميا المنجلية وللتفرقة يجب عمل الفصل الكهربي للهيموجلوبين .

الثلاسيميا Thalassaemia

فقر دم حوض البحر الأبيض المتوسط

فقر دم حوض البحر الأبيض المتوسط أو الثلاسيميا أحدى أمراض الدم الوراثية، والثلاسيميا كلمه يونانية الأصل تعني فقر دم ، منتشر في جميع أنحاء العالم ولكن بنسبة عالية في الدول العربية خصوصاً الدول المطلة على البحر الأبيض المتوسط ، لذى سمي بفقر دم البحر الأبيض المتوسط، ويتركز في بعض المناطق لأنتقاله عن طريق المورثات من جيل لآخر، والمرض موجود منذ القدم، وقد تم التعرف عليه عن طريق العالم – كولي عام ١٩٢٥ الذي لاحظ حالات لمرضى يعانون من فقر دم شديد ومجموعة الاعراض الأخرى، لذلك تسمى الحالة بمرض – كولي.

لماذا أهمية التعرف على المرض؟

هذا المرض مؤلم وقاس على الطفل وعائلته، وقد يؤدي الى الوفاة، وهو منتشر في بلادنا بشكل كبير سواء بصورته المرضية الكاملة أو كحامل للمورث، وخصوصاً بلاد الشام ومصر والخليج العربي ، وفي كل مرة تحمل أمرأة حاملة للمرض وزوجها حامل للمرض فإن أحتمالية أن يصاب ربع أطفالها بالمرض، وأكثر من نصف الأطفال سيكونون حاملين للصفة المرضية.

ما هي المشكلة ؟

تكمن مشكلة المرض في عدم قدرة الجسم من تكوين كريات الدم الحمراء السليمة التي تنقل الغذاء والأكسجين إلى مختلف أنحاء الجسم ، وذلك نتيجة لخلل في تكوين الهيموجلوبين(خضاب الدم) ، مما يؤدي إلى تكسرها وتحللها بعد فتره قصيرة من إنتاجها، مؤدية إلى فقر دم شديد، بالأضافة لأعراض أخرى.

ما هو السبب ؟

هي حالة وراثية تنتقل من جيل إلى جيل، نتيجة لخلل في أنتاج مادة بروتينية تسمى البيتا جلوبيولين، فخضاب الدم (الهيموجلوبين) يتكون من مادتين ، الأولى الهيم الذي يحتوي على الحديد ، والجلوبين الذي يتكون من العديد من المواد البروتينية وهي الفا – بيتا – جاما – دلتا جلوبيولين.

البيتا جلوبيولين ينتقل من خلال مورثين أثنين موجودين على الكروموسوم رقم ١٦، أحدهما من الأب والآخر من الأم ، وعند عدم وجود أو أصابة هذا المورث فإن كمية أنتاج المادة البروتينية في خضاب الدم تقل، مما يؤدي إلى سهولة تكسره ومن ثم فقر الدم.

كيف ينتقل المرض للطفل ؟

كما ذكرنا فإن الحالة وراثية ، ينتقل المورث عن طريق الوراثة المتنحية، وكلاً من الوالدين يعطي طفله أحد المورثين، لذلك يظهر لينا نوعين من الاصابة:

- حالة مرضية بصورتها الكاملة : عندما يكون كلا المورثين معطوبين (ناقلين للمرض)
- الصورة المستترة (حامل المرض) عندما يكون أحد المورثين معطوب والآخر سليم

الأعراض المرضية للحالة المستترة (حامل المرض) :

- عادة ما تكون بدون أعراض مرضية
- نسبة تكسر الدم قليل جداً
- فقر دم بسيط مع نقص في نسبة الخضاب
- يتم أكتشاف الحالة مصادفة عند أجراء تحليل الدم
- لا تحتاج الحالة إلى علاج
- المريض ينقل المرض لأطفاله.

الأعراض المرضية للثلاسيما المتوسطة :

هي أعراض الحالة المرضية بصورتها المتوسطة، وفي تلك الحالة فإن كلا المورثين من الأب والأم معطوبين، ولكن العطب ليس كاملاً، ينتج عنه نقص متوسط في أنتاج خضاب الدم (الهيموجلوبين)، وتشكل الثلاسيميا المتوسطة من ٢-١٠% من مرضى البيتا ثلاسيميا، ومن علاماته:

- تظهر أعراضها خلال السنة الثانية إلى الرابعة من عمر المريض
- تظهر بعض المشاكل الصحية كضعف البنية وتضخم الكبد والطحال و الإصابة باليرقان
- مخبرياً – تحليل الدم : تظهر علامات فقر الدم خلال السنة الأولى من عمر المريض
- نقص متوسط في أنتاج خضاب الدم (الهيموجلوبين) ٧-١٠ جرام / لتر
- في العادة لا يحتاج المريض لنقل دوري للدم
- قد يحتاج المريض للعلاج مع التقدم في العمر وخلال الحمل

أعراض الحالة المرضية (مرض كولي)

١. فقر الدم ويؤدي إلى :
   - شحوب واصفرار البشرة والشفتين نتيجة لفقر الدم
   - الخمول و الشعور بالتعب والإرهاق لأقل جهد
   - فقدان الشهية
   - سرعة ضربات القلب
   - التأخر في النمو كالطول والوزن

٢. محاولة الجسم إنتاج المزيد من كريات الدم الحمراء لتعويض الجسم مثل العظام و الكبد والطحال ، وتؤدي إلى :
   - تغيرات في عظام الجسم ومنها الجمجمة ، بروز الجبهة وعظام الوجنتين ، انخفاض عظام الأنف وبروز عظام الفك العلوي
   - تضخم الكبد والطحال

٣. زيادة نسبة الحديد في الجسم نتيجة تكرار نقل الدم ، تؤدي إلى :
   - تشحم الكبد
   - فشل البنكرياس - مرض السكري
   - اسوداد لون الجلد
   - فشل الغدة الدرقية والغدة النخامية
   - تضخم عضلة القلب مع هبوط في القلب

٤. زيادة الالتهابات بشكل عام
٥. احتمال أصابه المريض بالأمراض المعدية نتيجة لنقل الدم بشكل مستمرمثل الالتهاب الكبدي وغيره
٦. الانعكاسات النفسية على الطفل وعائلته

تشخيص الحالة المستترة (حامل المرض) :

- عدد كريات الدم الحمراء يكون طبيعياً أو يقل بنسبة بسيطة.
- نسبة خضاب الدم (الهيموجلوبين) تنخفض بشكل بسيط ، أكثر من ١٠ جرام / لتر
- حجم كريات الدم MCV ينخفض بشكل بسيط (اقل من ٧٥)
- محتوى كريات الدم الحمراء من الخضاب MCH ينخفض بشكل بسيط (اقل من ٢٥)
- RDW مستوى أنتشار كريات الدم الحمراء يكون طبيعياً (١٣-١٤)

تحليل تناظر الهيموجلوبين الكهربي Electrophoresis Hemoglobin كما يلي: 90-95% Hb-A، Hb-A2 5-7%، Hb-F 2-10 %

تشخيص الحالة المتوسطة :

- عدد كريات الدم الحمراء يقل بنسبة متوسطة
- نسبة خضاب الدم (الهيموجلوبين) تنخفض - ٧-١٠ جرام / لتر
- حجم كريات الدم MCV ينخفض بشكل متوسط (اقل من ٧٠)
- محتوى كريات الدم الحمراء من الخضاب MCH ينخفض بشكل بسيط (اقل من ٢١)
- RDW مستوى أنتشار كريات الدم الحمراء يكون طبيعياً (١٣-١٤)

تحليل تناظر الهيموجلوبين الكهربي Electrophoresis Hemoglobin كما يلي: Hb-A 20-80%، Hb-A2 2-3%، Hb-F 20-80%

تشخيص الحالة المرضية (مرض كولي) :

- يمكن اكتشاف المرض خلال الأشهر الستة الأولى من عمر الطفل
- عدد كريات الدم الحمراء يقل
- نسبة خضاب الدم (الهيموجلوبين) تنخفض – اقل من ٧ جرام / لتر
- حجم كريات الدم MCV ينخفض (اقل من ٧٠)
- محتوى كريات الدم الحمراء من الخضاب MCH ينخفض (اقل من ٢٠)
- RDW مستوى أنتشار كريات الدم الحمراء يكون طبيعياً (١٣-١٤)

تحليل تناظر الهيموجلوبين الكهربي Electrophoresis Hemoglobin كما يلي: Hb-A 0%، Hb-A2 3-5%، Hb-F 95% ،

ما هي أحتمالية أنتقال المرض؟
أحتمالية أنتقال المرض كما هو الحال في الأنيميا المنجلية

الالفا ثلاسيميا (فاقة الدم البحرية (أ) Alpha Thalassaemia

الأعراض المرضية:
هناك أربع مورثات موجودة على الكروموسوم رقم ١٦ في الخلية، أثنان من الأم وأثنان من الأب ، ووجود نقص في هذه المورثات يؤدي إلى نقص أنتاج تلك المادة ومن ثم الأعراض، لذلك يظهر لنا أربع من صور النقص، وهي:

١. الفا ثالاسيما – الساكنة Silent Alpha Thalassaemia
- هناك نقص في واحد من المورثات
- لا يمكن التعرف على وجود النقص
- عدد كريات الحمراء ونسبة الخضاب (الهيموجلوبين) سليمة وعادية
- لا يوجد تحليل لمعرفة تلك الحالة

٢. الفا ثالاسيما – الحالة المستترة Alpha Thalassaemia Trait
- هناك نقص في أثنين من المورثات
- يسمى حامل للمرض ، ينقل المرض بدون ظهور أعراض مرضية
- عدد كريات الحمراء ونسبة الخضاب (الهيموجلوبين) قد تكون ناقصة بنسبة بسيطة جداً
- لا يوجد تحليل لمعرفة تلك الحالة (سوى في بعض المراكز المتخصصة)
- أكثر الحالات الموجودة في بلادنا من هذا النوع
- لا يحتاج الى علاج

٣. الفا ثالاسيما – مصاب بالمرض Hemoglobin-H-Disease) Alpha Thalassaemia Disease)

- هناك نقص في ثلاثة من المورثات
- عدد كريات الحمراء ونسبة الخضاب (الهيموجلوبين) قليلة مما يؤدي الى فقر الدم
- يظهر فقر الدم بشكل تدريجي بعد الولادة ، وبعد أنتهاء الدم الجنيني، ويكون مستوى الخضاب ٨-١٠ جم /١٠٠ ملل
- عادة ما يكون هناك يرقان وتضخم في الطحال
- قد يحتاج بعض الأطفال والبالغين الى نقل الدم كعلاج للحالة

٤. الفا ثالاسيما – الاستسقاء الجنيني Hydropes Fetalis
- هناك نقص في اربعة من المورثات (جميع الموثات)
- يكون هناك تكسر لدم الجنين خلال الحمل
- تكسر الدم يؤدي الى وجود استسقاء في الجسم
- عدد كريات الحمراء ونسبة الخضاب (الهيموجلوبين) منخفظة جداً نتيجة للتكسر
- هذه الحالة عادة ما يحدث لها فشل للقلب وأجهزة الجسم في المرحلة الجنينية ، ومن ثم الوفاة والأجهاض.

هل هناك علاج لحالات الثلاسيما- أ ؟

الحالة مرض وراثي، والوقاية خير من العلاج، والأمراض الوراثية يمكن الأقلال من مضارها بالكشف قبل الزواج، والحالات المرضية لها قليلة لأنها غالباً ما تكون قاتلة.
أما الحالات المستترة فهي بلا أعراض، وغير خطيرة ولا تحتاج الى علاج ، وتكمن أهمية التشخيص في معرفة الحالة ، وعلاج الحالات المصاحبة مثل فقر الدم لنقص الحديد.

أنيميا الفول

مرض نقص G6PD deficiency

مرض نقص الانزيم G6PD deficiency تم اكتشافه عام ١٩٥٦، ويعتبر من أكثر الأمراض الوراثية انتشاراً في العالم حيث يصيب أكثر من ٤٠٠ مليون فرد، وهو نقص في أحد الأنزيمات الموجودة في كريات الدم الحمراء، والتي تعمل على أكسدة الجلوكوز اللازم لإنتاج الطاقة للإنسان في حياته اليومية، والأشخاص المصابين بنقص في هذا الإنزيم معرضون لخطر الإصابة بتكسر الدم وانحلاله، ومن ثم نقص الهيموجلوبين (خضاب الدم) ، وما يتبعها من اضطرابات خطيرة في أجهزة الجسم ، قد تؤدي للوفاة اذا لم يتم ملاحظتها وعلاجها.
مرض نقص G6PD هو أحد الأمراض الوراثية التي تنتقل من الوالدين الى طفلهم، وهو أحد الأمراض المتخفية X-Linked Recessive disease حيث لا تكون الأعراض ظاهره على الوالدين (حاملين للمرض) ويصيب هذا المرض الذكور أكثر من الإناث.
المريض يكون لديه نقص في أحد الأنزيمات الموجودة في كريات الدم الحمراء، ويعيش الطفل طبيعيا بدون أعراض، ولكن عند أكل الفول او بعض الأدوية، أو الإصابة ببعض الألتهابات الفيروسية ، فأن كريات الدم تتكسر ، وتظهر الأعراض .

لماذا سمي بمرض الفول ؟

تم أطلاق مسمى مرض الفول (أنيميا الفول Favism) على نقص الانزيم تلك في منطقة البحر الأبيض المتوسط (الدول العربية) لأن الأفراد المصابين بنقص هذه G6PD لديهم حساسية من الفول تؤدي الى تكسر كريات الدم الحمراء ومن ثم فقر الدم، وان لم يكن الفول هو السبب الوحيد.

هل هناك أنواع متعددة منه ؟

هناك أكثر من ٤٠٠ سلالة أو شكل مختلف لنقص G6PD ، معتمداً على المورث لها Gene، فتختلف الطفرات من منطقة لأخرى، وحيث أنه مرض وراثي فعادة ما نرى أن سكان تلك المنطقة لديهم نفس الطفرة والنوع، كما أن نقص G6PD ونسبة هذا النقص تختلف من شخص لآخر نتيجة نسبة انتقال المورثات من والديه ونسبة ما لديهم من نقص، ومن هنا يمكن تقسيم الأنواع حسب العرق البشري والمناطق ، ومثال على ذلك:

- حوض البحر الأبيض المتوسط Mediterranean variant: وهو الموجود في بلادنا، وهو الذي يتأثر بالفول،حيث يكون نقص G6PD شديدا، وقد تظهر الأعراض منذ الولادة.
- الأفريقي African variant : ويوجد في أفريقيا وأمريكا (ذوي الأصل الأفريقي)، وفيه تكون نسبة G6PD منخفضة، وهذا النوع لا يتأثر بالفول .
- الصيني وغيره : ويصيب سكان جنوب شرق آسيا Japan variant

كيف ينتقل المرض ؟

كما قلنا فهو مرض وراثي لنقص الخمائر، ينتقل من الأم ليظهر على الطفل الذكر، ونادراً ما ينتقل من الأب (المصاب) لطفله لأنه ينتقل عن طريق مورث Gene محمول على أحد الصبغيات الجنسية ، وكل فرد لدية زوج من الصبغيات (الكروموسومات الجنسية ، أحدها من الأب المسمى Y والآخر من الأم والمسمى X ، هذا الجين ينتقل عن طريق الكروموسوم الأنثوي، ولكن الأب يورث بناته هذا المرض بدون ظهور علامات مرضية عليهن، فالمرأة لديها صبغيين ، ولكي يظهر المرض تحتاج إلى وجود المرض في كلا الصبغيين، وهذا نادر الحدوث، ولكن بعض البنات قد تظهر عليهن بعض الأعراض، كما يمكن اكتشاف ومعرفة حملهن للمرض.

ما هي فرص توريث نقص G6PD للأبناء؟

١. إذا كان الأب مصاب --- الأم غير مصابة وليست حاملا للمرض
- نسبة إنجاب أنثى مصابه ---- صفر
- نسبة إنجاب ذكر مصاب ----- صفر
- نسبة إنجاب أنثى حاملا للمرض (نقص إنزيم 100% G6PD) --- أي لا تظهر عليها الأعراض المرضية

٢. إذا كان الأب مصاب ------- الأم حاملا للمرض
- نسبة إنجاب أنثى مصابه – ٥٠% (جميع الأعراض)
- نسبة إنجاب أنثى حاملة للمرض -- ٥٠% (بدون الأعراض)
- نسبة إنجاب ذكر مصاب -- ٥٠% (جميع الأعراض)

٣. إذا كان الأب غير مصاب ------ الأم حاملا للجين
- نسبة إنجاب أنثى مصابه --- صفر
- نسبة إنجاب أنثي حاملة للمرض – ٥٠%
- نسبة إنجاب ذكر مصاب – ٥٠% (جميع الأعراض)

ما هي أسباب ظهور الأعراض المرضية ؟

سأتكلم عن النوع الموجود في منطقتنا وهو نوع البحر المتوسط، يولد الطفل طبيعياً بدون أعراض في الغالب، ولكن عند تناوله بعض الأغذية أو الأدوية فأن كريات الدم الحمراء تتكسر ، ومن ثم تظهر الأعراض المرضية للحالة، ومن أهمها:-

- الفول والطعمية (الطعمية الشامية غالباً من الحمص ولا تؤدي الى التكسر)
- الألتهابات الفيروسيه.
- نوبات مرض السكري (للمصابين به)
- بعض الأدويه : مثل السبترن/ الباكترم ،نالادكسك أسيد ، السلفونامايد، ادوية الملاريا مثل) البريمكوين، الكلوروكوين)، الكلورمفينيكول، نايتروفيرونتوين ، جرعات عاليه من الأسبرين ، بعض انواع فيتامين كاف ، النفثالين ، وغيرها.

(للمزيد من المعلومات استشر الصيدلاني).

- الأم الحامل و الجنين؟

الأم الحامل لجنين لديه مرض نقص G6PD قد يؤثر ما تتناوله من أغذية وأدوية على الجنين، فتمر تلك المكونات السامة من خلال المشيمة للجنين ومن ثم لتكسر الدم ، ولكن الأم تقوم بالتخلص من مكونات هذا التكسر، لذلك لا يتأثر الجنين ، ولكن الولادة نفسها عملية مجهدة للجنين تؤدي إلى تكسر الدم كذلك ، لذلك فقد تظهر بعض الأعراض بعد الولادة مباشرة، وهو ما يعرف باليرقان أو الصفار، والبعض منه طبيعي، لذلك فقد يحتاج الأمر إلى مراجعة الطبيب.

- الأم المرضعة وطفلها ؟
- هل يؤثر ما تأكله المرضعة على طفلها المصاب؟

سؤال تطرحه الأم، والإجابة عليه ليست بتلك البساطة، فبعض الأطفال يتأثرون معتمدة على نسبة ما تأخذه الأم المرضعة من تلك المواد ودرجة انتقالها لحليب الأم، وعادة ننصح الأم بتجنب تلك المواد.

- كيف تظهر الأعـراض:

يكون الطفل طبيعيا ---- ولكن عند وجود بعض المسببات فأن الأعراض تظهر على الطفل ، وليس كل المصابين سواسية، فقد تظهر الأعراض:

- في أي مرحله عمريه، فالبعض منذ الولادة وآخرين بعد البلوغ.
- بدرجات مختلفة--- فالبعض تظهر لديه الأعراض من أول مره باستخدام كمية صغيرة، وآخر يحتاج الى كمية كبيرة او جرعات متكررة .
- الأعراض قد تكون واضحة او خفيفة

ما هي تلك الأعـراض:

الأعراض قد تكون واضحة او خفيفة حسب نسبة نقص الخميرة وكمية المؤثرات ، ومن هذه الأعراض:

- الشحوب
- أصفرار العينين
- تغير لون البول الىالأصفر االغامق او الأحمر
- سرعة الأجهاد
- عادة ما تنتهي الأعراض بعد يومين او ثلاثه ، ولكن قد تستمر اذا لم يترك المريض المسببات

- اختبار إنزيم نازعة الهيدروجين جلوكوز ٦ فوسفات (G6PDH) Glucose 6- phosphate (dehydrogenase

يعتبر G6PDH الانزيم الرئيس في مسلك احادية فوسفات السكريات السداسية خلال مركب نيكوتيناميد ادنين ثنائي النيوكلوتايد فوسفات المختزل (NADPH) اللازم في العمليات الحيوية البنائيى، ومن هذا المسلك يتم أيضاً الحصول على فوسفات السكر الخماسي (Ribose - Phosphate) الذي يدخل في تكوين الحموض والبروتينات النووية

ومن الوظائف الاختزالية للمركب NADPH :-

- تكوين الحموض الدهنية
- تكوين الهرمونات الاستيرويدية (Steroid Hormones)
- اختزال الجلوتاثيون (Glutathione) المؤكسد (G - S - S - G) إلى الجلوتاثيون المختزل (٢ GSH) الذي يلعب دوراً كبيراً في ازالة فوق اكسيد الهيدروجين (Hydrogen Peroxide) من داخل كريات الدم الحمراء كما يجعل الحديد الموجود في الهيموجلوبين في الصورة المختزلة (Ferrous) وهذا يعني أنه يحول الميتهيموجلوبين (Met- Haemoglobin) إلى هيموجلوبين قادر على حمل الاكسجين إلى الانسجة المختلفة

ومن هنا نجد أن الجلوتاثيون في وجود G6PDH يحمي خلايا الدم الحمراء من التكسر عند تناول المواد المؤكسدة، مثل ادوية علاج الملاريا وادوية السلفا والادوية البنزينية وأيضـى عند تناول الفول

وعند نقص هذا الانزيم يصبح الجلوتاثيون غير قادر على اداء وظيفته مما يؤدي إلى تجمع فوق اكسيد الهيدروجين د=اخل الخلية وتكوين الميتهيموجلوبين حيث تتكسر خلايا الدم الحمراء عند تناول المواد المؤكسدة السابق ذكرها

وهذا ما يسمى بـ انيميا تكسر كريات الدم الحمراء أو انيميا الفول (Favism)، ومن هنا تظهر اهمية التحليلات الخاصة بهذا الإنزيم في الاطفال المصابين بأنيميا حادة وشديدة.
وهناك نوعان من التحاليل :

- اختبار للكشف عن نقص الانزيم دون النظر إلى مستواه في الدم ويتم هذا على الدم الكُلّي (Whole Blood) ويسمى بـ اختبار الكشف المسحي (Screening Test)

- اختبار لقياس مستوى الأنزيم في الدم وذلك لمعرفة درجة نشاط الإنزيم ويتم هذا على الدم الكُلي وأيضآ على السيرم، علمآ بأن السيرم لا يُظهر إلا كمية ضئيلة جدآ من نشاط هذا الانزيم، ولكن نشاطه يزداد في السيرم في حالات احتشاء عضلة القلب (Myocardial Infarction)

تحتوي خلايا الدم الحمراء على ١٢٠ - ٢٨٠ وحدة لكل ١٠^{12} خلية من هذا الانزيم.
والهدف الرئيس لهذه القياسات هو الكشف عن نسبة نقص هذا الانزيم في خلايا الدم الحمراء والذي يؤدي إلى انيميا تكسر الدم عند تناول المواد المؤكسدة كما ذكر سابقآ

نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا Hemophilia

نزف الدم الوراثي المعروف بالهيموفيليا Hemophilia منتشر في كل أنحاء العالم، تنقله الاناث ليصيب الذكور، حيث تصل نسبة الإصابة به الى فرد من كل خمسون ألف مولود ذكر، وتزداد هذه النسبة في العالم العربي وخصوصاً بلاد الشام ،

ما هو نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا Hemophilia ؟

معظم الناس يتعرضون إلى تمزق الأوعية الصغيرة في أنسجة الجسم المختلفة خلال حياتهم اليومية نتيجة لضغط بسيط أو ضربة بسيطة، يتبعها نزف لهذه الأوعية غير محسوس، ولكن الله خلق للإنسان مواد تمنع هذا النزف، ومن ثم تخثر الدم بسرعة وقد لا يكون الشخص مدركا له.
الهيموفيليا أو نزيف الدم الوراثي، عبارة عن خلل وراثي في المادة التي تمنع الدم من التخثر، فتخثر الدم يحدث من خلال سلسلة من التفاعلات التي يشترك فيها العديد من المواد ، ونقص أحدها أو فقدانه يؤدي إلى النزف ، سواء النزف الخارجي أو النزف تحت الجلد أو في المفاصل أو تحت العضلات.
مرضى نزف الدم الوراثي ليهم نقص في أحد تلك المواد المساعدة على التخثر، وعند تعرضهم لأي إصابة أو جرح بسيط يخدث نزفاً لا يتوقف تلقائياً ، وقد يحتاج الأمر لوقت طويل حتى يتجلط الدم، وأحياناً لا يمكن أيقاف النزيف من تلقاء نفسه بل يحتاج إلى أعطاء المريض أبرة تحتوي على العامل المفقود.

ما هي أنواع نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا Hemophilia ؟

هناك أنواع وأشكال متعددة لهذا المرض، كما يمكن تقسيمها حسب شدة الحالة ، ومن أهم الأسباب:

١. نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا – أ Hemophilia- A :
- سببه نقص العامل الثامن Factor -VIII من عوامل التخثر في الدم
- من أخطر أنواع نزف الدم الوراثي
- يشكل نسبة ٨٥% من حالات نزف الدم الوراثي
- المورث يحمل على الصبغي الجنسي X-Linked ، لذى فهو يصيب الذكور فقط
- من أعراضه النزيف المتكرر بدون سبب واضح

٢. نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا – ب Hemophilia- B :
- سببه نقص العامل التاسع Factor -IX من عوامل التخثر في الدم

- يشكل نسبة ١٥% من حالات نزف الدم الوراثي
- أقل خطورة من النوع الأول
- المورث يحمل على الصبغي الجنسي X-Linked ، لذى فهو يصيب الذكور فقط
- من أعراضه النزيف المتكرر نتيجة لإصابة بسيطة

٣. نزف الدم الوراثي – الهيموفيليا – ج Hemophilia- C :
- سببه نقص العامل الحادي عشر Factor -XI من عوامل التخثر في الدم
- يشكل نسبة قليلة جداً من حالات نزف الدم الوراثي
- المورث ينتقل عن طريق الوراثة المتنحية، فيصيب الذكور والاناث

الاعراض المرضية :
- يكتشف المرض بعد الطهارة، حيث يستمر الجرح في النزف لمدة طويلة
- تكرر الكدمات ووجود العديد من البقع الزرقاء تحت الجلد في الأطفال في السنة الأولى والثانية من العمر
- وجود النزف بعد أعطاء الحقن العضلية أو سحب عينة من الدم
- انتفاخ المفاصل : يمكن أن يظهر كنزيف تلقائي أو نتيجة جرح أو رضه تؤثر على المفصل، فالدم النازف من بطانة المفصل يتجمع في فراغ المفصل، عندها يلتهب المفصل، ويقوم الجسم بإفراز أنزيمات (خمائر) إذابة وامتصاص الدم المتجمع في المفصل، لكن هذه الإنزيمات لا تتوقف مع زوال الدم، ومع كل نزيف غير معالج تستمر الإنزيمات في هضم حواف غضروف المفصل وفي النهاية عظم المفصل، لذلك فإذا لم تعالج الحالة بشكل جيد فان ذلك يؤدي الى تدمير تدريجي للمفصل
- نزف في الأحشاء الداخلية
- نزف الدماغ الذي قد يؤدي للوفاة

التشخيص:
- عدد كريات الدم الحمراء ونسبة الخضاب (الهيموجلوبين) طبيعية
- فلم الدم Blood smear طبيعي من حيث الحجم ومحتواها من الخضاب
- مدة التجلط الدموي تطول
- Thromboplastin generation test غير طبيعية
- نقص عامل التخثر رقم ثمانية

الوقاية :
- الكشف المبكر عن الحالة
- عدم القيام بالرياضات العنيفة
- اعطاء العامل المفقود قبل خلع الاسنان او العمليات الجراحية
- عدم اعطاء حقن التطعيم عن طريق الحقن العضلية

ما هي احتمالية انتقال المرض؟
في البداية لابد أن نتذكر أن مورث المرض يحمل على الكروموسوم الجنسي X، فيصيب الذكور وتحمله الاناث، ونادراً جداً أن يصيب الأناث، وهنا يمكن ايجاد الأحتماليات التالية لأنتقال المورث والمرض:
١. الأب سليم – الأم حاملة للمرض
- ٥٠% من الأولاد مرضى
- ٥٠% من الأولاد سليمين
- ٥٠% من البنات حاملين للمرض
- ٥٠% من البنات سليمات

٢. الأب مريض – الأم سليمة
- جميع الأولاد سليمين
- جميع البنات حاملات للمرض

٣. الأب مريض - الأم حاملة للمرض
- ٥٠% من الأولاد مرضى
- ٥٠% من الأولاد سليمين
- جميع البنات حاملات للمرض
- قد يكون هناك حالات مرضية لدى البنات (نادراً بسبب خطورته)

Aplastic Anemia الأنيميا الأبلاستية

الأنيميا الأبلاستية أو اللا تكونية أو اللا تكاثرية هي حالة نادرة ولكنها خطيرة تنتج عن فشل نخاع العظام في إنتاج عدد كاف من خلايا الدم الحمر وخلايا الدم البيض والصفيحات الدموية.

يعتمد الإنتاج الكافي لهذه الخلايا على مدى صحة الخلايا الأساسية لنخاع العظام وهي أكثر صور خلايا الدم بدائية وانعداماً للنضج.

في الأنيميا الأبلاستية يحدث تدمير للخلايا الأساسية أو للبيئة الطبيعية التي تحتضنها (في نخاع العظام). هذا يمكن أن يحدث عند التعرض على المدى الطويل للسموم (مثل المبيدات الحشرية أو المواد المحتوية على البنزين مثل الجاز ولين) أو للإشعاعات النووية.

الأسباب

بعض الناس يصاب بالأنيميا الأبلاستية (المكتسبة) بسبب أحد الفيروسات، والبعض الآخر بسبب علاج السرطان باستخدام العلاج الإشعاعي أو العلاج الكيماوي . يوجد مدى واسع من العقاقير التي يمكن أن تسبب الأنيميا الأبلاستية، كما يمكن أن يرث بعض الناس قابلية التعرض لهذه الأنيميا (أي كصفة وراثية). مع ذلك، فإن سبب الأنيميا الأبلاستية يكون غير معروف في أكثر من نصف الأشخاص المصابين بها .

الأعراض

في حالات كثيرة تكون العلامة الوحيدة للأنيميا الأبلاستية هي انخفاض مستويات الدم من الصفيحات وخلايا الدم الحمر والبيضاء، وهو ما يمكن الكشف عنه باختبار للدم يسمى إحصاء كاملاً لخلايا الدم .

انخفاض عدد الصفيحات (التي تساعد على تجلط الدم) يمكن أن يسبب نزيف الأنف أو نزيف اللثة أو كدمات بالجلد. انخفاض مستويات خلايا الدم الحمر يسبب أعراض الأنيميا (شحوب اللون والإعياء والصداع وسرعة دقات القلب). عندما ينخفض مستوى خلايا الدم البيض تزداد قابلية الإصابة بالعدوى .

أخذ عينة (خزعة) من نخاع العظم

أخذ عينة أو خزعة من نخاع العظام هو سحب جزء ضئيل من نخاع العظام (الذي في داخل العظمة). ويتم إجراؤه لتشخيص أو تقييم تقدم علاج أمراض مثل الأنيميا واللوكيميا. فباستخدام المخدر الموضعي يتم توجيه إبرة مجوفة قوية إلى داخل عظمة الحوض وتؤخذ عينة من النخاع.

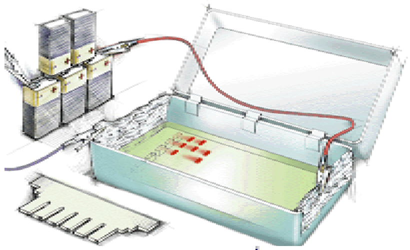
سوفه تشعر ببعض الضغط عند إدخال الإبرة يعقبه شعور بألم كليل أثناء سحب العينة. يجرى بعد ذلك فحص العينة ميكروسكوبياً للبحث عن علامات المرض.

أنيميا الأمراض المزمنة Anemia of chronic disease

يمكن أن تحدث الأنيميا عند الإصابة ببعض الأمراض المزمنة. تكون أعراضها مماثلة للأشكال الأخرى من الأنيميا ، وتشمل شحوب لون الجلد والإعياء والصداع وسرعة دقات القلب والضعف.

يمكن أن تحدث تلك الأنيميا كأحد مضاعفات السرطان وتلف الأعضاء، وحالات العدوى المستمرة مثل السل أو فيروس نقص المناعة البشري والالتهاب المفصلي الروماتويدي والذئبة الحمراء الجهازية أو المرض المعوى الالتهابي .

مرضى الفشل الكلوي طويل الأمد غالباً ما يصابون بالأنيميا، لأن الكليتين في هذه الحالة تكون قد فقدتا القدرة على إنتاج الإريثروبويتين (وهو الهرمون الذي ينظم إنتاج خلايا الدم الحمر من نخاع العظام).



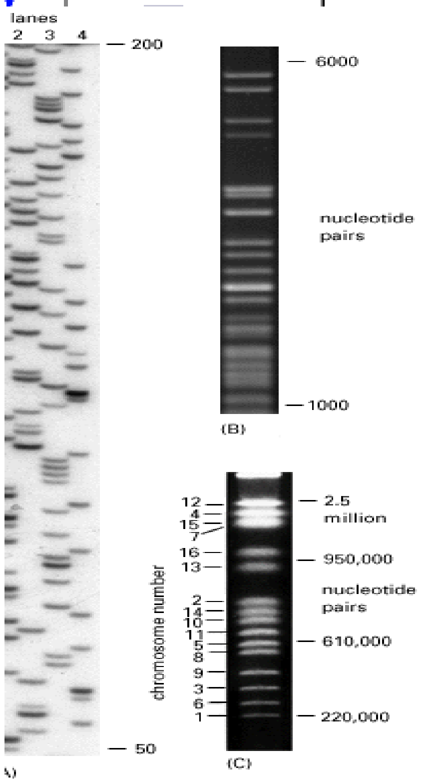


الفصل الكهربي على الجل **Gel Electrophoresis**

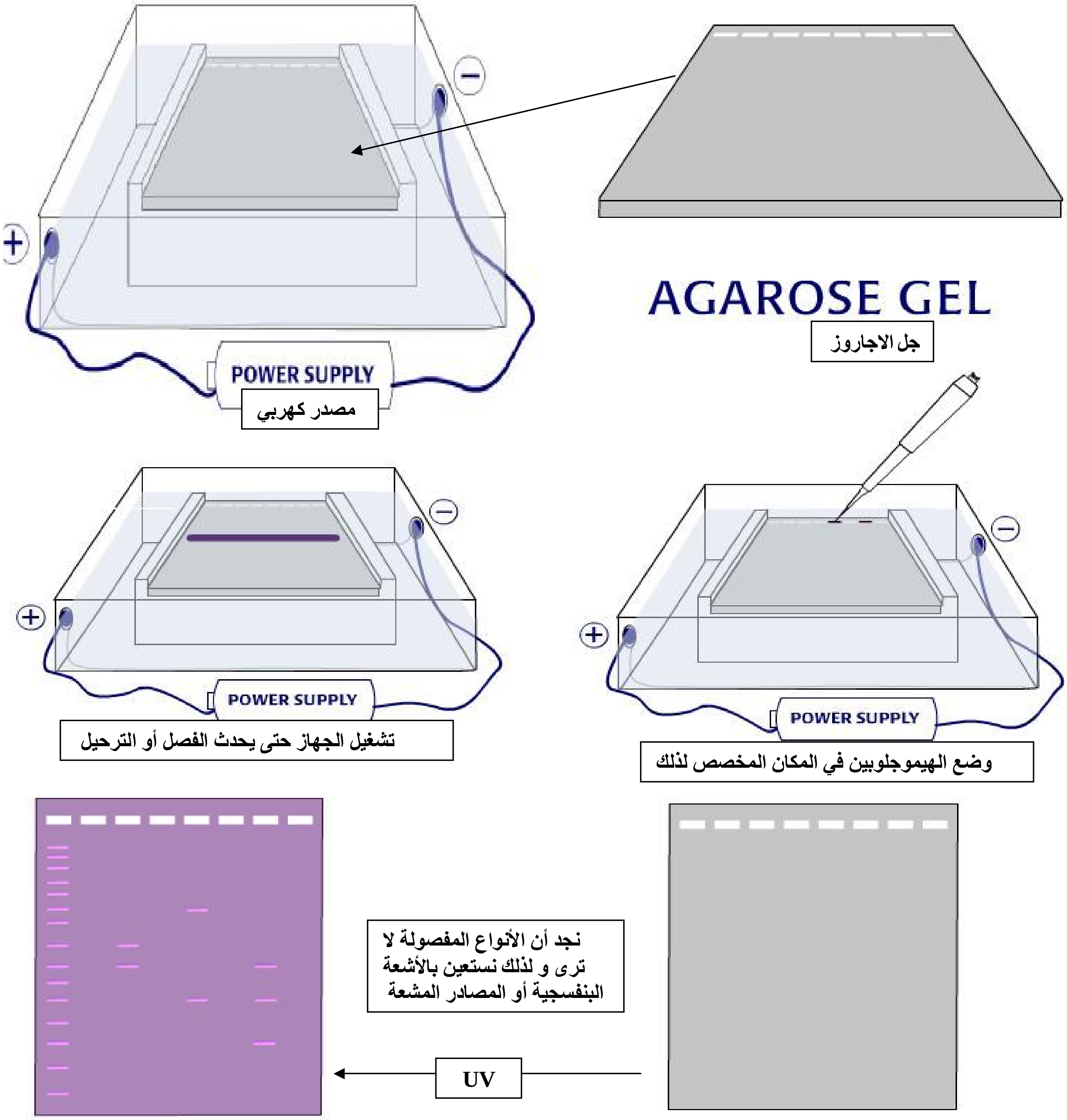
استعمل العلماء تقنية فصل البروتينات عن بعضها البعض بطريق انتقالها(رحلان) و انفصالها عن بعضها البعض، و ذلك عن طريق تعريضها إلى تيار كهربائي و هي على لوح من المادة الهلامية المعروفة بالجل.ولقد استعمل العلماء نفس الفكرة في فصل قطع الدي إن أي عن بعضها البعض.ومن المعروف أن الحمض النووي عبارة عن شحنة سالبة و لذلك فعند و ضع بعض من الدي إن أي في طرف من أطراف لوح الجيل ثم وتعريضها لتيار كهربائي بحيث يكون القطب السالب عند الطرف الذي وضعنا فيه الدي إن أي و القطب الموجب عن الطرف الأخير من ألواح فان الدي إن إي ينتقل تلقائيا بتجاه الطرف الذي فيه القطب الموجب و تتوقف حركة قطع الدي إن أي على حسب إحجامها على طول اللوح.فالقطع الصغيرة تتحرك بشكل اكبر من القطع الكبيرة. و بذلك يمكن فصل هذه القطع عن بعضها البعض.و يمكن تحديد ا لحجم الفعلي لكل قطعة عن طريق إضافة قطع معروفة الحجم من الدي إن أي و التي تكون مقياس يرجع إليه لاستنتاج أحجام القطع.

و هناك نوعان أساسيان من ألواح الجيل. الأول يسمى بجل الاجاروز (Agarose gel) و الثاني بجيل البولي اكريليميد(Polyacrylamide gel).و نظرا لصغر الفراغات التي بين البولي اكريليميد فانه يستخدم لفص القطع الصغيرة الحجم من الدي ان أي و في العادة التي تكون اصغر من ٥٠٠جزيء من الحمض النووي و التي تتفاوت بين بعضها البعض بجزيء أو جزيئين (انظر الرسم)..بينما يستخدم الاجاروز للأحجام الأكبر من الدي إن أي. و التي يتراوح حجمها بين ٣٠٠ إلى ١٠٠٠٠ جزيء من الدي إن أي (انظر الرسم)..ومادة الاجاروز هي مادة سكرية مستخرجة من الطحالب و عند تحضير ها فإنها تشبه في قوامها الجيلاتين الذي نأكله و لكنها أقوى في قوامها بعض الشيء و لكنها قابلة للتهتك أو الانقطاع عند نقلها بغير حرص.

و لقد واجهه العلماء صعوبات في فصل القطع الكبيرة من الدي إن أي و ذلك لان هذه القطع و عند وضعها على جيل الاجاروز و بعد تسليط التيار الكهربائي عليها تتوقف لأنها تتمدد بشكل متعرج على شكل ثعبان ملتوي طرف باتجاه القطب السالب و الأخر بتجاه القطب الموجب.و لقد حلت هذه المشكلة عن طريق تعريض جل الاجاروز إلى مستويات متفاوتة من القوة الكهربائية على طول اللوح و بذلك فان قطعة الدي إن أي الطويلة عندما تتعرض إلى تيار كهربائي مختلف يجعلها تعدل من تمددها المتعرج قبل أن تدخل في التيار الكهربائي الجديد و يستمر هذا التفاوت في التيار و التعديل في قوام القطعة حتى تصل إلى المكان الذي يجب أن تقف فيه حسب حجمها. و يسمى هذا النوع من الفصل بالفصل عن طريق المجال الكهربائي المتردد (Pulsed-field gel electrophoresis).و أمكنت هذه التقنية من فصل قطع كبيرة من الدي إن أي و حتى فصل قطع من الكروموسومات على الجل و تتراوح القطع التي يمكن فصلها بهذه الطريقة بين ٢٢٠٠٠٠ إلى ٢,٥ مليون جزيء من الدي إن أي (انظر الرسم C).

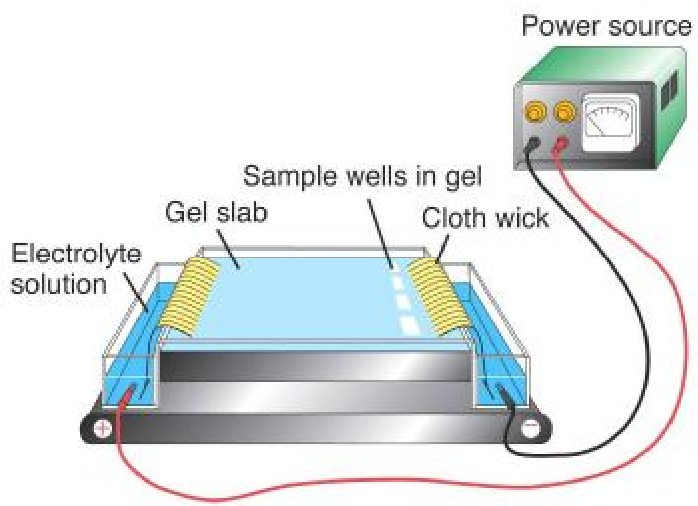


لا تكون القطع المفصولة بالبولي اكريليميد و الاقروز واضحة للعيان و لذلك فان لوح الجيل يعرض إلى مادة لصباغة الدي ان أي و اشهر هذه المواد هو مادة)و التي تلمع عند تعريضها للأشعة Ethidium Bromideبرميدات الاثيديوم (فوق البنفسجية.و هناك طريقه أكثر دقه لمشاهدة القطع على لوح الجيل و هذه الطريقة تعتمد على إضافة مادة مشعة نووية إلى الدي إن أي قبل أن يوضع على لوح الجيل و لكن هذه الطريقة تحتاج إلى احتياطيات معينه لكي لا تضر بمن يستخدمها. انظر الصور:


AGAROSE GEL
جل الاجاروز
POWER SUPPLY
مصدر كهربي
POWER SUPPLY
وضع الهيموجلوبين في المكان المخصص لذلك
POWER SUPPLY
تشغيل الجهاز حتى يحدث الفصل أو الترحيل
UV
نجد أن الأنواع المفصولة لا
ترى و لذلك نستعين بالأشعة
البنفسجية أو المصادر المشعة

الفصل او الترحيل الكهربي للهيموجلوبين
Hemoglobin Electrophoresis

بما ان الهيموجلوبين يحتوي على بروتين فلذلك يمكن فصله بالترحيل الكهربي وتم بذلك التعرف على انواع من الهيموجلوبين لم تكن معروفة قبل ذلك . وبالتالي تم تشخيص امراض الدم و بالاخص الانيميا وانواعها المختلفة و اصبح هذا التحليل هو الأهم في تصنيف الأنيميا الوريثة مثل الأنيميا المنجلية و الثلاسيميا وأنواع كل منهم .كما يمكن التفرقة بين المصاب وبين الحامل للمرض و السليم .



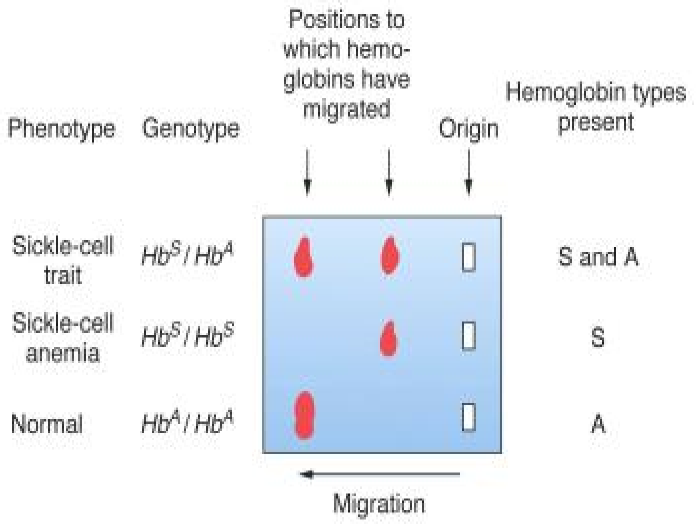


أنواع هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي :

1- هيموجلوبين : **A** ويشكل ٩٦ - ٩٨ % من هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي ، ويتكون من سلسلتين من الفا وسلسلتين من بيتا

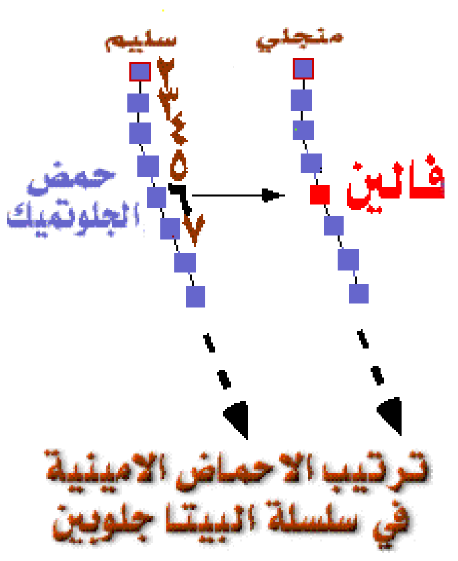
2- هيموجلوبين : **A2** ويشكل من ١،٥ - ٣،٥ % من هيموجلوبين دم الانسان الطبيعي ، ويتكون من سلسلتين الفا وسلسلتين دلتا

3- هيموجلوبين : **F** ويشكل اقل من ٢% من هيموجلوبين دم الانسان ويعرف ب (الهيموجلوبين الجنيني) حيث تكون نسبته عاليه في هيموجلوبين الاجنة ، ويتكون من سلسلتين الفا وسلسلتين جاما

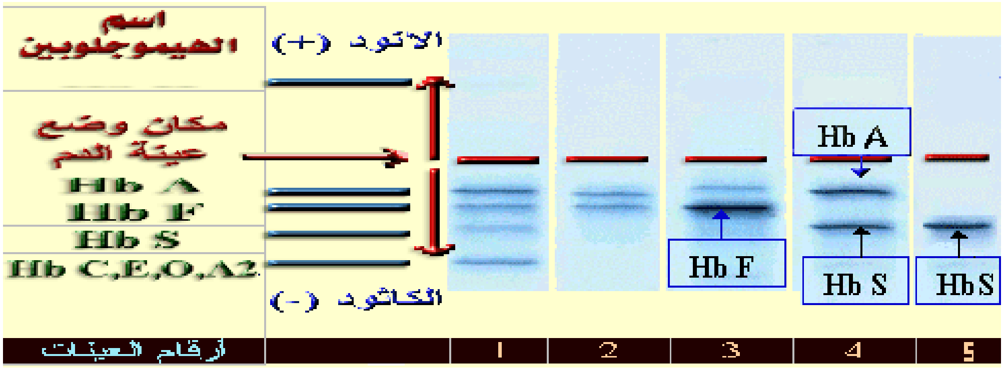


انواع الهيموجلوبين الغير طبيعي :

يوجد العديد من انواع الهيموجلوبين غير الطبيعي اهمها :
(والتي يكون سبب وجودها عادة Hb S , H , D ، C , J , E هيموجلوبين)
مرض وراثي .
(يختلف في تركيبه حيث يحل في سلسلة بيتا الحمض HbS فمثلا هيموجلوبين)
الاميني الفالين بدلا من الحمض الاميني الغلوتامين .
هذا النوع من الهيموجلوبين يجعل الكرية الحمراء سهلة الانحلال ويعطيها شكل المنجل لهذا تسمى كريات الدم المنجلية ، ويسمى بفقر الدم المنجلي
(في البالغين عن المعدل الطبعي له يسبب مرض F كما ان ارتفاع الهيموجلوبين)
(حيث تزداد شدة هذا المرض بزيادة Thalassemia انيميا البحر المتوسط)
(عن المعدل الطبيعي نفسه .F نسبة الهيموجلوبين)



تمرين : لاحظ بنفسك الصورة التالية وبها مرضى الانيميا المنجلية لاحظ هيموجلوبينS



الاجابة :

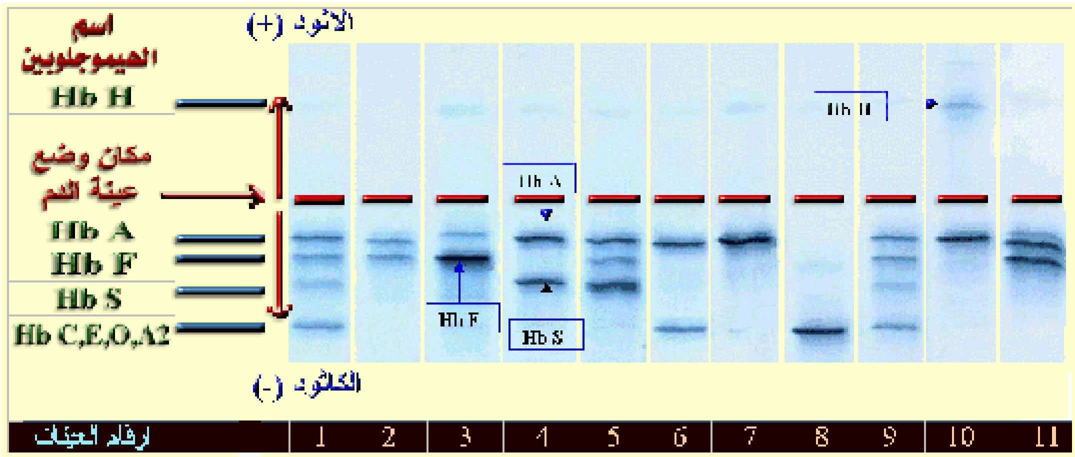
في العينة رقم ٢ شخص سليم و تلاحظ عدم وجود اينسبة من الهيموجلوبين المنجلي (Hb s)و لا يوجد الى الهيموجلوبين الطبيعي(A Hb) و الهيموجلوبين الجنيني (Hb F).

في العينة الثالثة هي لطفل سليم .

في العينة رقم ٤ شخص حامل للانيميا المنجلية و ذلك لوجود نسبة من الهيموجلوبين الطبيعي(Hb A)و نسبة من الهيموجلوبين المنجلي(Hb s).

و في العينة الخامسة شخص مصاب بالانيميا المنجلية حيث ان معظم الهيموجلوبين الموجود من النوع المنجلي (HB s)

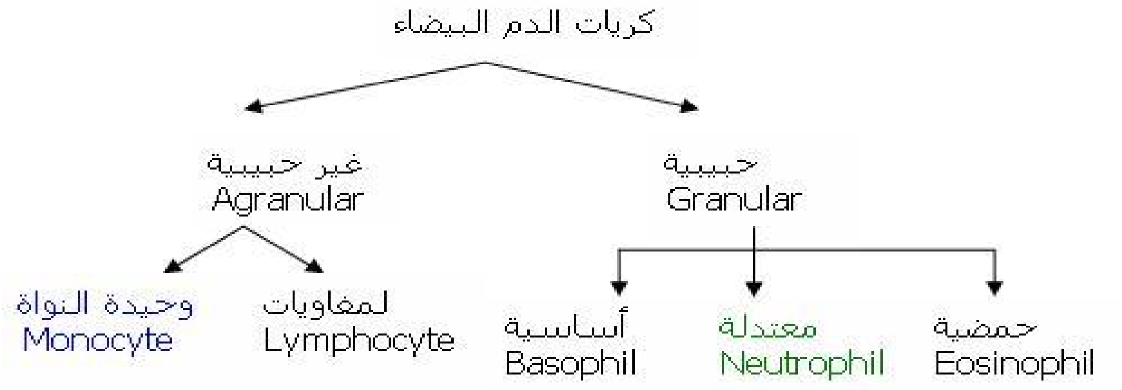
تمرين ٢ : لاحظ بنفسك الصورة التالية وبها مرضى بالثلاسيميا لاحظ هيموجلوبين اف F جاوب بنفسك هذه المرة



خلايا كرات الدم البيضاء:

تعتبر البيضاوات في الدم كخلايا غير نشطة نسبياً ، اذ ان الدم لها مجرد وسيلة للانتقال و لكنها كثيراً ما تغادر تلك الاوعية بواسطة الحركة الاميبية و خاصية الانسلال خلال الجدار الوعائي لتصل الى الانسجة الضامة المحيطة بهذه الاوعية الدموية و هناك يتسنى لها القيام بعدد من الأعمال (الوظائف) الخاصة بها .

وتختلف الخلايا البيضاء بعدم وجود الهيموجلوبين ولكنها تتميز عنها بوجود نواه وفي الحقيقة فإن اللون الأصلي لهذه الخلايا يعتبر شفافاً لكنه نتيجة لانعكاس الضوء فهم يظهروا تحت المجهر باللون الأبيض. ويبلغ عددها من ٤٠٠٠ إلى ١٠ آلاف في المليمتر المكعب من الدم.



أنواع الخلايا البيضاء في الدم:

يمكن تمييز خمسة أنواع من الخلايا البيضاء تحت المجهر و هذا التمييز يعتمد على شكل النواة وأقسامها وعلى نوع الصبغة التي تكتسبها الخلية.

أ ـ خلايا محببة وتشمل:

- خلايا نيوتروفيل: وتمثل حوالي ٦٠% من العدد الكلي ـ تكتسب صبغة حمراء.
- خلايا إيزينوفيل: وتمثل حوالي ١ ـ ٣% من العدد الكلى ـ تكتسب صبغة زرقاء.
- خلايا البازوفيل: وتمثل من ٠ ـ ١ % من العدد الكلي.

ب - خلايا غير محببة:

- خلايا ليمفاوية: وتمثل حوالي ٢٠ ـ ٤٥ %.
- مونوسايت: وتمثل حوالي ١ -٨ %.

مكان تكوين خلايا الدم البيضاء:

أ ـ الخلايا المحببة: تتكون في نخاع العظام الأحمر.

ب ـ الخلايا غير المحببة: تتكون في الأنسجة الليمفاوية كالطحال والكبد والغدد الليمفاوية.

مدة حياة خلايا الدم البيضاء:

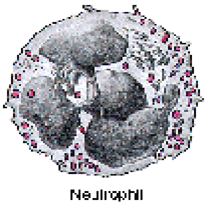
هي قصيرة جداً إذا قورنت بخلايا الدم فعمرها حوالي بضع ساعات في حالة الخلايا الليمفاوية ومن يوم إلى يومين في باقي الخلايا البيضاء، والخلايا البيضاء عادة ما تغادر الجهاز الدوري لتقوم بوظائفها بالأنسجة.

التغيير في عدد خلايا الدم البيضاء:

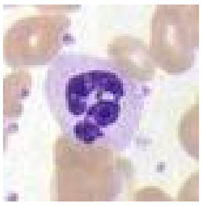
أ ـ يزيد عددها في الأطفال والحوامل وجميع الأمراض الحادة مثل الالتهاب الرئوي.

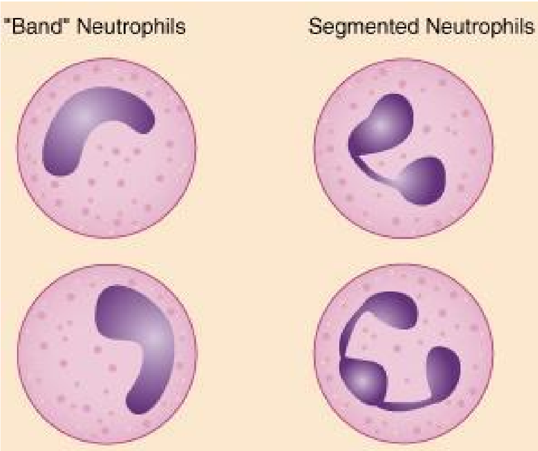
ب ـ ويقل عددها في حالات الأمراض المزمنة كالتيفود وفي المجاعة وسوء التغذية.

■ الخلايا المتعادلة او العدلة Neutrophils









الأسماء الأخرى للخلايا المتعادلة (Neuts, granulocytes& (polys،

ü الوصف: تعد أكثر الكريات البيض انتشارا في الدورة الدموية (٤٠%-٧٥%).

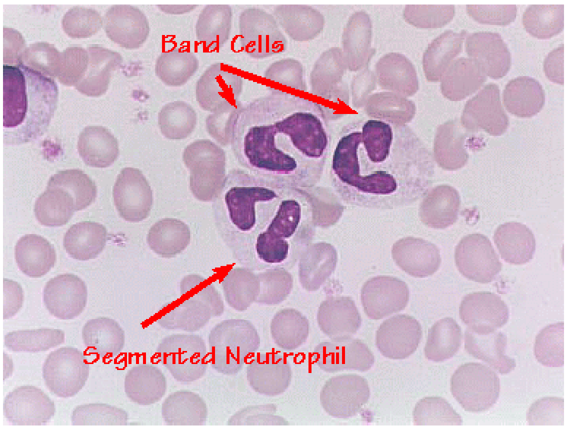
-تملك نواة مفصصة Segmented ،عادة بين ٣إلى ٥ فصوص موصولة ببعضها بواسطة شريط رفيع من الكروماتين وقد تكون متصلة band.

-تملك حبيبات أوليةprimary granule تظهر باللون البنفسجي والتي هي عبارة عن جسيمات حالة تحوي acid hydrolase وmyeloperoxidase.

-تملك حبيبات ثانوية تحوي lysosome,lactoferrin،فوسفات قلوية،ومواد قاتلة ومقاومة للبكتريا.

-هي أول من يصل إلى مكان تضرر النسيج(خلال ٣٠ دقيقة).

-لها دور أساسي في بلعمة البكتريا والخلايا الميتة وتستخدم مستقبلات الضد،عوامل المتممة،وعديدات السكريد التابعة للبكتريا للارتباط بالمواد الاجنبية.-تلعب دورا هاما في المناعة الخلقية إلى جانب البالعات والNatural killer cells



ü اما خصائص هذه الخلايا الوظيفية فهي :

١. الانسلال : وهي هجرة النيتروفيل الموجود في الدم من خلال جدران الاوعية الدموية الى الانسجة .

٢. الحركة الاميبية : و بواسطتها يتم تبادل النيتروفيل بين الدم و الانسجة الضامة الاخرى ، وعند اللزوم و الاستعداد كما يحدث في الالتهابات فإن النيتروفيل تهاجر بـ اعداد كبيرة الى المكان و تعرف هذه العملية باسم الانسلال Diapedesis وكذلك تتحرك النيتروفيل داخل الانسجة بهذه الحركة للقيام بعملها الاساسي و هو البلعمة .

٣. خاصية الجذب Chemotaxis : و هي عبارة عن تحرك العدلة نحو المواد الكيميائية التي تفرز من الجراثيم .

٤. البلعمة او الالتهام Phagocytosis : تلتهم النيتروفيل العناصر الغريبة عنها في الجسم و تدخلها الى جسمها بحركة سيتوبلازمها و اهم هذه الاجسام هي البكتيريا ، فعندما تغزو البكتيريا انسجة ما فإن النيتروفيل يزداد عددها في الدم و الانسجة و تقوم بالتهام البكتيريا و تحطيمها بواسطة انزيمات ليسوسوماتها التي تنفجر مسببة موت العدله وفي نفس الوقت موت البكتيريا ، و تكدس الخلايا الميته هو الذي يكوّن الصديد (القيح) .

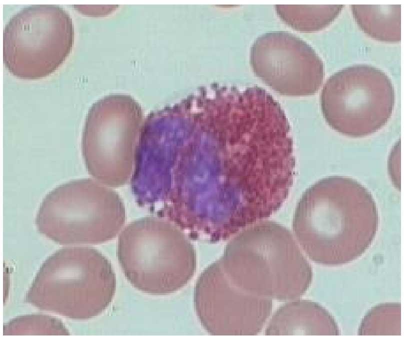
٥. الافراز

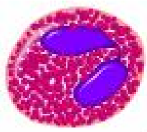
تفرز النيتروفيل بعض الإنزيمات والتي لها علاقة بعملية البلعمة مثل الإنزيمات الضرورية لهضم المواد المبتلعة و الانسجة لهضم المواد المبتلعة ، وكما تفرز بعض المواد الاخرى مثل Transcobolamin و Globulin والتي تثبت و تحمل فيتامين ب١٢ في البلازما والتي لها علاقة ببعض امراض الدم فمثلاً في احمرار الدم تزداد ال Transcobolamin ، وهذا يعني ان لها علاقة بعدد الخلايا النيتروفيل في الدم فعند زيادته تزداد هذه المواد وعندما ينقص عددها تنقص كمية هذه المواد .

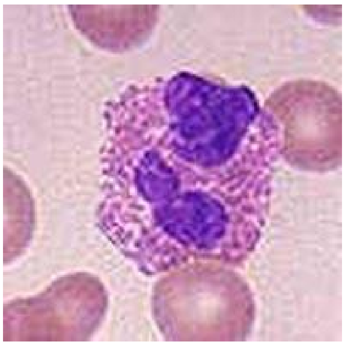
ü الزيادة في عدد الخلايا المتعادلة تسمى بـ Neutrophilia:
١- أسباب أو حالات غير مرضية (الاطفال حديثي الولادة / المجهود العضلي الشديد / أثناء الشهور الأخيرة من الحمل / التوتر العصبي).
٢- أسباب أو حالات مرضية مثل:
- حالات التسمم (تسمم داخلي مثل البولينا/تسمم خارجي بالرصاص او الكورتيزون او اول اكسيد الكربون).
- العدوى العامة مثل الدفتيريا والالتهاب الرئوي.
- الاورام السرطانية ، وسرطان الدم الابيض غير الليمفاوي.
- التهاب اللوز والتهاب الزائدة الدودية.
- النزيف الشديد.

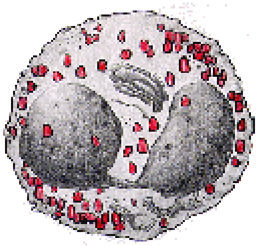
ü الانخفاض في عدد الخلايا المتعادلة يسمى بـ Neutropenia:
- العدوى بالامراض الفيروسية مثل الحصبة والانفلونزا.
- الحمى التيفودية Typhoid fever / الحمى المالطية Brucellosis.
- مرض الدرن المتسبب عن البكتريا.
- فقر الدم الناتج عن نقص فيتامين B12 ونقص حامض الفوليك.
- هبوط في نشاط النخاع العظمي بسبب التعرض للإشعاع أو الاصابة بالأورام المتعددة.
- السموم التي تؤدي إلى هبوط في النخاع العظمي مثل الزرنيخ وأدوية السلفا ، البنزين.
- الأدوية وهي السبب في معظم الحالات ومن أشهر هذه الأدوية مايلي :
مضاد الغدة الدرقية / مضاد الصرع / مضاد السكري / مضاد التخثر / مضادة الهستامين / مضادة الملاريا / مضادة الدرن / وبعض من المضادات الحيوية.

الكريات الحامضية Eosinophil







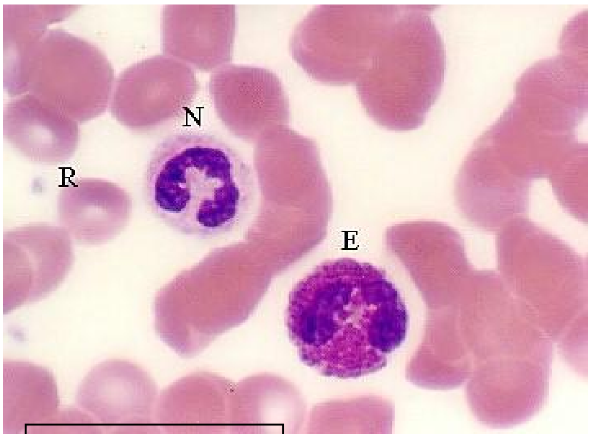


الوصف

-تشكل ٥% من خلايا الدم البيضاء في الدوران المحيطي.
-تحوي نواة مفصصة(مؤلفة من فصين).
-تحوي حبيبات محبة للحامض لونها احمر تشبه حب الرمان وهي اكبر واكثر كثافة من الموجودة على النيتروفيل وهي :
Major basic protein
acid hydrolases
peroxidase
-تحوي مستقبلات الIge
-تلعب دورا في parasitic infection
-تخفف من شدة رد الفعل المناعي في الجسم حيث تفرز الهيستاميناز (والذي يحطم الهيستامين المفرز من الخلايا البدينة)والبروستاغلاندين e1 ,e2 الذي يثبط إفراز الخلايا البدينة.

اما خصائص هذه الخلايا الوظيفية

فهي :
١. له علاقة مباشرة بالحساسية لهذا يعتقد انه يمتص الهستامين الناتج عن حالات الحساسية و كذلك يمنع تأثير المواد السامة و البروتينات الغريبة التي تدخل الجسم .
٢. له دور في تجلط الدم : يعتقد انه يفرز مادة تسمى Plasminogen او Profibrin olysin التي تتحول الى Fibrinolysin والتي تعتبر انزيم يعمل على هضم الليفن من الدم المتخثر .
٣. له دور بسيط في عملية البلعمه .



الزيادة في عدد الخلايا الحامضية يعرف بـ Eosinophila:

- الأصابة بالطفيليات مثل البلهارسيا، والانكلستوما، والملاريا.
- الأمراض الجلدية مثل الاكزيما والصدفية والجرب وغيره.
- أمراض الحساسية مثل الربو الشعبي.
- سرطان الدم غير الليمفاوي المزمن.
- تعاطي بعض الادوية مثل البنسلين.
- الأورام الخبيثة.

لاحظ الفرق بين
Nالنيتروفيل
Eالخلية الحمضية
و خلايا الدم الاحمر
R

الانخفاض في عدد الخلايا الحامضية يعرف بـ Eosinopenia:

- حالات الضغوط Stress / الصدمة Shock / والحروق Burns.
- تناول علاج الكورتيزون.
- بعد العمليات الجراحية.

الكريات القاعدية Basophils

ü الوصف

-حوالي ٠,٥% من خلايا الكريات البيضاء

-النواة مؤلفة من ٢ الى ٣ فصوص ولكن النواة صعبة التمييز بسبب اللون الاساسي الطاغي على كل الخلية.

-تحوي حبيبات محببة تظهر باللون الازرق الغامق تحوي:

هستامين

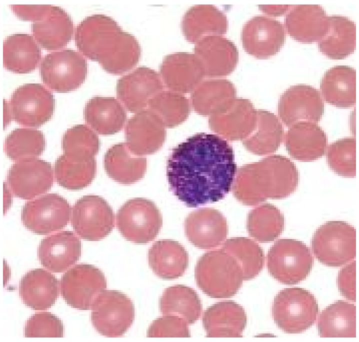
هيبارين

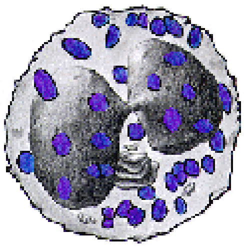
٥ هدروكسي تريبتامين (مضيق أوعية)

sulfated proteoglycans

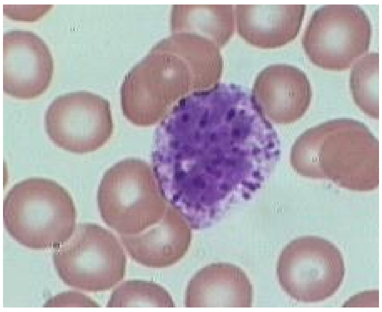
- -تملك مستقبلات Ige

-تلعب Basophils دورا في تفاعل فرط التحسس ،بعض أنواع الربو، urticaria، و anaphylaxis.





Basophil



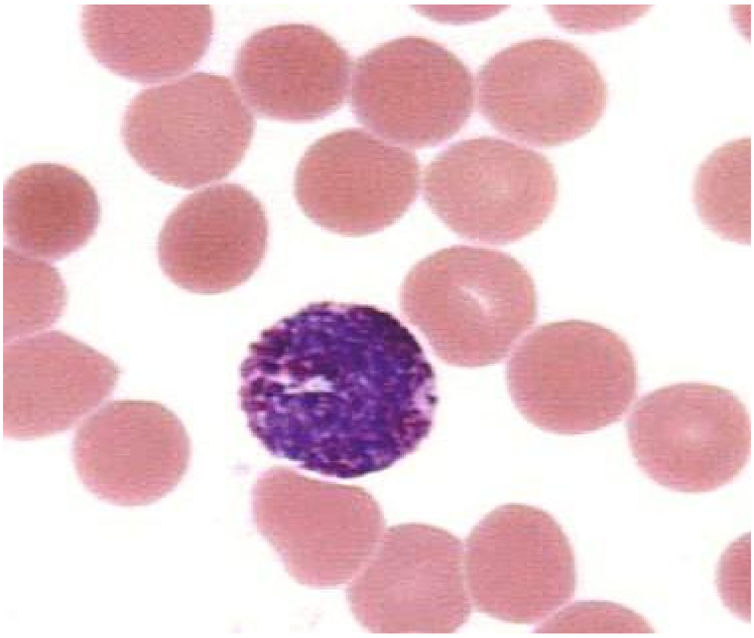


ü اما خصائص هذه الخلايا الوظيفية فهي :

١. تكوين الهيبارين و تحرره داخل الدم الذي يمنع تخثر الدم وكذلك يحرر الدهون من الدم .

٢. له علاقة مباشرة بالحساسية فهو ينتج او يمتص الهستامين .

- لا علاقة له بالبلعمة .



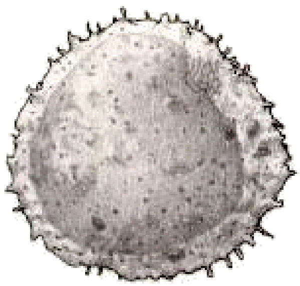
ü الزيادة في عدد الخلايا القاعدية يعرف بـ :Basophilia

- سرطان الدم الأبيض المزمن.
- هبوط نشاط الغدة الدرقية.
- بعد عملية استئصال الطحال.

ü الانخفاض في عدد الخلايا القاعدية يعرف بـ :Basopenia

- زيادة نشاط الغدة الدرقية.
- الالتهابات الحادة.
- العلاج بالكورتيزون.

■ الخلايا الليمفاوية (Lymphocytes):



Lymphocyte



والخلايا الليمفاوية من وظائفها قتل الفيروسات وتنظيم الجهاز المناعى ككل بجسم الإنسان، حيث تتعرف الخلايا الليمفاوية على أية أجسام غريبة تغزو أو تهاجم جسم الإنسان وتزيد من مقاومة الجسم للعدوى. وتنقسم الخلايا الليمفاوية أيضاً إلى عدة أنواع:

أ- الخلايا الليمفاوية "بى" (B): وهى التى تفرز أجسام مضادة ضد البكتريا والفيروسات.

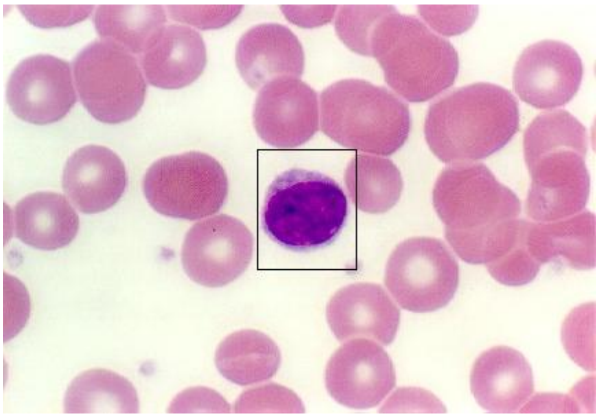
ب- الخلايا الليمفاوية "تى" (T): والتى لها دور فى التعرف على جميع الأجسام الغريبة على الجسم.

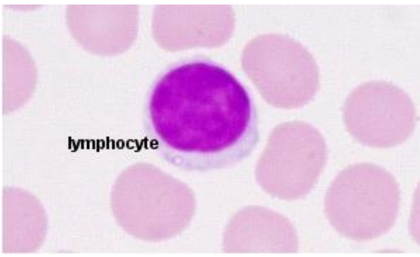
ü وظائف الخلايا اللمفاوية

١. تكوين مضادات المناعة Antibodies ويمكن ان يتحول الى Plasma cell التي هي الجزء الرئيسي لانتاج هذه المضادات .

٢. يمكن بدخولها من الدم الى الانسجة ان تتحول الى خلايا بلعميه كبيرة والتي لها القدرة على البلعمه و لكن هي نفسها ليس لها القدرة على ذلك .

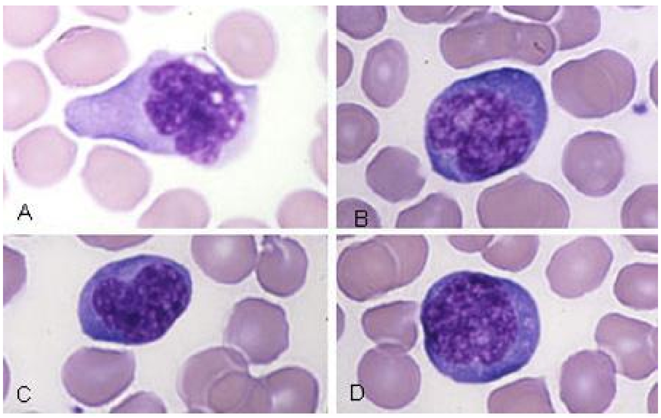
٣. تكوين هرمون المنشط للغدة الدرقية ، الذي يعمل مثيراً او منشطاً للغدة الدرقية .





٤. DNA الموجود في نواة الخلية اللمفاوية الميتة ممكن استخدامه في خلية اخرى .

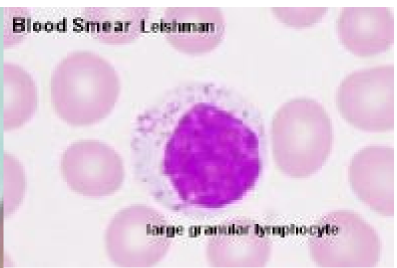
٥. تحتوي هذه الخلايا على خميرة حاله للشحوم .



ü الزيادة في عدد خلايا الدم البيضاء الليمفاوية تعرف بـ :Lymphocytosis

- بعض حالات العدوى عند الأطفال مثل الحصبة والانفلونزا والسعال الديكي.
- الحمى التيفودية والحمى والمالطية.
- التهاب الكبد الفيروسي Viral hepatitis.
- التهاب الغدد الليمفاوية.
- سرطان الدم الليمفاوي.





ü الانخفاض في عدد خلايا الدم البيضاء الليمفاوية يعرف بـ :Lymphocytopenia

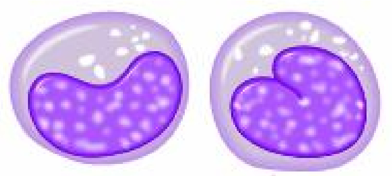
- تناول بعض الأدوية مثل مضادات السرطان.
- حالات التسمم بالبولينا الحاد أو المزمن.
- تناول علاج الكورتيزون.
- التعرض للإشعاع.

الخلايا الأحادية Monocyte

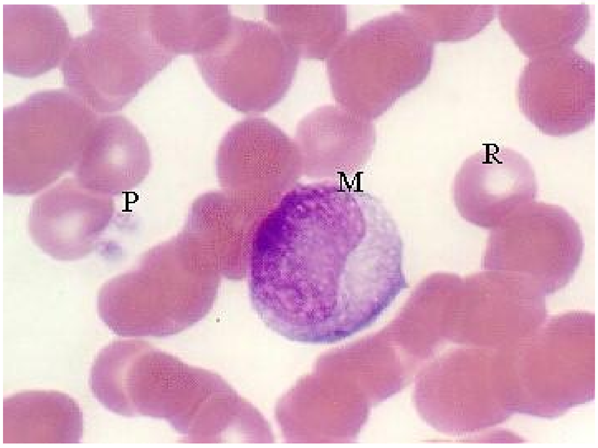


Monocyte



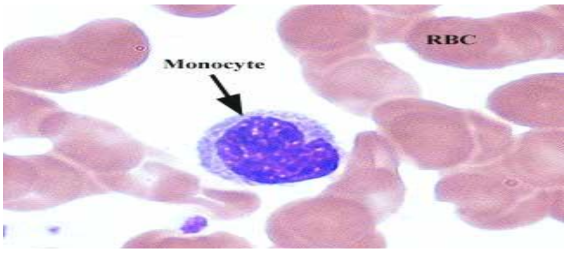


-تشكل من ١إلى ٥ % من الكريات البيض
-تشكل قسما من نظام خلية وحيدة -خلية بالعة monocyte-macrophage system والذي يحوي:
أ-خلايا كوبفر في الكبد
ب-البالعات.
ج-الخلايا الناسجة histocyte في النسيج الضام.
د-الخلايا الدبيقيةMicroglia في الدماغ.
ه-خلايا لانغرهانس في الجلد.
و-الخلايا الكاسرة للعظم في العظم.

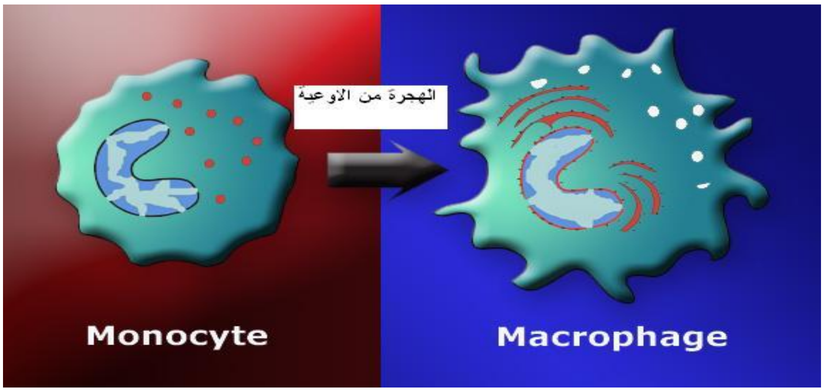


يؤدي وجود الخلايا الميتةأو الميكروبات أو الإلتهاب إلى هجرة هذه الخلايا من الاوعية الدموية لتدخل في الانسجة وتسمى عندئذ بالبالعات macrophage.

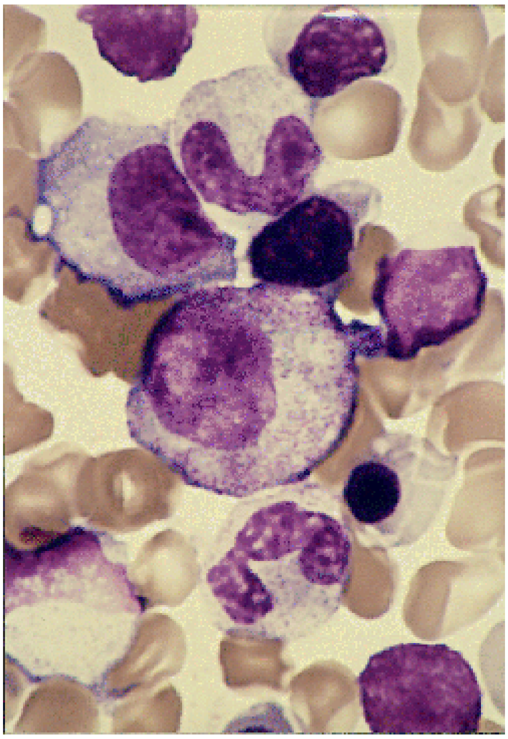
ü اما خصائص هذه الخلايا الوظيفية فهي :
١. البلعمه : تترك دائماً الدم الى الانسجة عن طريق الحركة الاميبية فتتحول الى خلايا بلعمية كبيرة macrophages تلتهم الاجسام الغريبة . قتل الجراثيم مثل الدرن (Tuberculosis)،
٢. تساعد على اعادة بناء الانسجة المحطمة بعد الالتهابات .



ü الزيادة في عدد الخلايا وحيدة النوة يعرف بـ Monocytosis:
- العدوى بالبكتريا مثل بكتريا الدرن T.B أو التيفويد او الحمى المالطية.
- الإصابة بالطفيليات وحيدة النواة مثل الملاريا Malaria.
- الالتهابات وتقرح القولون المزمن.
- بعض الأورام.



ü الانخفاض في عدد الخلايا وحيدة النواة يعرف بـ Monocytopenia :
- نقص فيتامين B12 وحمض الفوليك.
- سرطان الدم Leukemia.
- تليف النخاع العظمي Aplastic anaemia.



اللوكيميا (ابيضاض الدم) سرطان الدم
: Leukemia

تتلازم كلمة "بلاست" مع حدوث اللوكيميا ويشار بها إلى النمو الشاذ لخلايا الدم البيضاء، وهى الخلايا الحديثة الولادة غير الناضجة وعند حدوث اللوكيميا تبقى هذه الخلايا غير ناضجة ويتوقف نموها عند حد معين بأحد أطوار نموها ثم تزيد زيادة مفرطة فى الدورة الدموية (أى زيادة هائلة فى أعدادها بطور نمو غير بالغ) وهذا ما يُطلق عليه بـ "ابيضاض الدم" لطغيان كرات الدم البيضاء فيه على باقى الخلايا الأخرى المكونة للدم.

- أسباب سرطان الدم (اللوكيميا):
الأسباب الكامنة وراء الإصابة بسرطان الدم غير معلومة حتى الآن، لكن العلماء والباحثون يشكون باحتمالية وجود عوامل متعددة: فيروسية، جينية، بيئية، ومناعية والتى لها دخل فى الإصابة بهذا "المرض القابل للشفاء".

أ- الأسباب الفيروسية:
بعض الفيروسات تسبب إصابة الحيوانات بسرطان الدم، لكن مع البشر الفيروسات كإحدى مسببات لهذا المرض تكون شيئاً نادراً ويكون نوعاً واحداً فقط هو المسئول عن الإصابة .. وإذا كان السبب الفعلى هو الفيروس فلا يكون سبباً شائعاً أو مسبباً للعدوى حيث لا توجد حوادث تقر بانتقال العدوى بين الأشخاص من الأصدقاء .. بين أفراد العائلة الواحدة أو حتى لمقدمى الرعاية الذين لهم اتصال مباشر أو عن قرب مع مريض سرطان الدم.

ب- الأسباب الجينية:
توجد عائلات نادرة الذين وُلد لهم أشخاص بضمور فى الكروموسومات، ويحملون جينات تنبؤ باحتمالية ظهور سرطان الدم.

ج- الأسباب البيئية:
- العوامل البيئية مثل الجرعات العالية من الإشعاعات، التعرض لمواد كيميائية سامة بعينها قد تتصل بالإصابة بهذا المرض بشكل مباشر مثل الناجين من انفجارات القنبلة الذرية، أو العاملين فى مجال البنزين. التعرض غير المفرط للأشعة السينية العادية مثل أشعة الصدر من المعتقد أنها لا تكون ضارة.
- الأشخاص التى تعانى من قصوراً فى وظائف الجهاز المناعى لديهم تزيد احتمالية التعرض للسرطان لعدم مقدرة قيام أجسامهن بمهاجمة الخلايا الغريبة.
- الأشخاص التى تُعالج من نوع آخر من السرطانات بالعلاج الكيميائى و/أو التعرض للعلاج بالإشعاعات بجرعات عالية قد تزيد لديهم احتمالية الإصابة بسرطان الدم فيما بعد.

وهذه هى بعض العوامل التى قد تساهم فى الإصابة بسرطان الدم (اللوكيميا)، لكن مازالت هناك العديد من الأسباب غير المعلومة لنا.

- أعراض سرطان الدم (اللوكيميا):
١- العدوى المتكررة والأعراض الشبيهة بالأنفلونزا مثل السخونة والارتعاش:
لأن خلايا الدم البيضاء الشاذة غير الطبيعية تكون غير قادرة على مهاجمة العدوى.
المزيد عن الأنفلونزا ..

٢- ألم وتورم فى أجزاء مختلفة من الجسم:
حيث تتكاثر الخلايا بشكل غير طبيعى وتنتشر فى الجسم فى العقد الليمفاوية والأعضاء مثل الكبد والطحال والمفاصل.

٣- صداع، قيء، عدم القدرة على التحكم فى العضلات، التشنجات الصرعية:
هذه الأعراض تظهر عند تجمع الخلايا غير الطبيعية فى الجهاز العصبى المركزى (المخ، الحبل الشوكى).

٤- الأنيميا (فقر الدم):
تزايد عدد كرات الدم البيضاء فى نخاع العظام تتداخل مع الإنتاج الطبيعى لكرات الدم الحمراء والصفائح الدموية مما يؤدى إلى حدوث الأنيميا (انخفاض هيموجلوبين الدم) وانخفاض الصفائح الدموية التى تساعد على التجلط الدموى ووقف النزيف فى حالة الجروح (Thrombocytopenia).

٥- كما ترتبط الأعراض بالنزيف غير الطبيعى أو سهولة النزف.

٦- الشعور بالإرهاق والتعب.

٧- ظهور الكدمات تحت الجلد.

٨- سهولة نزف اللثة أو تورمها.

٩- الأعراض الأخرى المحتملة مع سرطان الدم:
- فقدان الشهية.
- فقدان الوزن.
- ظهور بقع حمراء تحت الجلد.
- إفراز العرق الغزير وخاصة أثناء الليل.

١٠- مع بعض أنواع اللوكيميا قد لا تظهر أية أعراض حيث أن المرض يتطور ببطء، ولا يتم اكتشافه إلا باختبار الدم. لا تظهر الأعراض على حوالى ٥/١ المصابين بسرطان الدم.

١١- غالبية الأعراض السابقة قد تسببها بعض الأمراض البسيطة، لكن مع طول مدة السخونة والتعرض السهل للكدمات والإرهاق غير الطبيعى وفقدان الوزن تُثار الشكوك مما يتطلب الأمر اللجوء الفورى للطبيب وإجراء الفحوصات.

١٢- صعوبة النطق وثقل اللسان.

٣١- آلام العظام.

١٤- تضخم الكبد والطحال.

١٥- تضخم الغدد الليمفاوية الموجودة بجانبى الرقبة أو تحت الإبطين (الغدد الواضحة لنا).

- تشخيص سرطان الدم (اللوكيميا):
- فى البداية، بما أن أعراض سرطان الدم (اللوكيميا) تتشابه مع أعراض لأمراض أخرى لابد وأن يتم الفحص الجسدى للمريض عن وجود تورم بالكبد أو الطحال، أو فى العقد الليمفاوية تحت الإبط أو فى الفخذ والرقبة .. وهذه هى الخطوة الأولية فى التشخيص.

- الخطوة الثانية، يعتمد تشخيص الإصابة بسرطان الدم من عدمه باختبارات الدم ونخاع العظام، ويوجد نوعان من الاختبارات:
أ- اختبار عينة النخاع العظمى (Bone marrow biopsy):

فى هذا الاختبار يتم أخذ عينة صغيرة من العظام، وقد تكون هذه العينة مؤلمة عند أخذها فقط.

ب- سحب سائل النخاع العظمى (Bone marrow aspiration):
فى هذا الاختبار يتم تنميل المكان الذى سيتم إدخال الإبرة فيه بالبنج الموضعى، وخلال سحب النخاع أو الدم يتم أخذ عينة من خلايا نخاع العظام من عظمة الحوض بواسطة هذه الإبرة، يشعر الكثير بوجود ضغط أثناء إدخال الإبرة وألم لبضع ثوانٍ عند سحب سائل النخاع العظمى.

- الخطوة الثالثة، يتم إجراء المزيد من الاختبارات (فى حالة ثبوت إصابة الشخص بسرطان الدم) لمعرفة مدى انتشاره فى الخلايا الأخرى:
أ- (Spinal trap):
حيث يتم أخذ عينة من السائل الذى يملأ الفراغات فى وحول المخ والحبل الشوكى للتأكد من وجود خلايا اللوكيميا.
يضع الطبيب إبرة فى تجويف فقرات العمود الفقرى فى الجزء السفلى من الظهر (تحت مستوى الحبل الشوكى) لسحب السائل.

ب- أشعة إكس (الأشعة السينية)، الموجات فوق الصوتية، الأشعة المقطعية، الرنين المغناطيسى:
هذه الأنواع من الأشعة تستخدم لعمل صور للأعضاء مثل الكبد والطحال العقد الليمفاوية أو لأى بناء داخل الجسم.
وتحدد هذه الفحوصات مدى وصول سرطان الدم لهذه الأعضاء وما مدى انتشاره فيها.

ج- (Excisional lymph node biopsy):
يقوم الجراح بإزالة العقدة الليمفاوية بأكملها أو العقد لاكتشاف السرطان.

وكل هذه الاختبارات تحدد نوع السرطان ومدى انتشاره فى أعضاء الجسم وبالتالى تحديد نوع العلاج الملائم.

- أنواع سرطان الدم (اللوكيميا):
يوجد نوعان من اللوكيميا: لوكيميا حادة، ولوكيميا مزمنة.
وهذا التصنيف قائم على تكاثرها وتطورها: فسرطان الدم الحاد هو الذى تكون فيه الخلايا غير قادرة على النضج لكنها تتكاثر بسرعة فائقة. أما المزمن فيمكن للخلايا أن تنضج فيه ولكن ليس بالشكل الطبيعى لها أيضاً ولا تقوم بأداء وظائفها الطبيعية، وبالرغم من تكاثرها إلا أن المشكلة لا تكمن فى التكاثر وإنما فى بقاء هذه الخلايا لفترة أطول عن تلك التى تعيشها الخلايا الطبيعية مما يؤدى إلى وجود أعداد كبيرة من الخلايا الناضجة وبالتالى عدم قدرة النخاع على إنتاج الخلايا الطبيعية .. وهنا تحدث التطورات ببطء وبالتالى تعتبر اللوكيميا المزمنة أقل خطورة من الحادة.

- أنواع اللوكيميا المزمنة:
توجد أنواع عديدة لسرطان الدم، وتُحدد الأنواع حسب سرعة حدوث التغيرات غير الطبيعية فى الخلية، وعلى نوع الخلية الدموية المتأثرة بالإصابة .. ويصيب سرطان الدم البالغين وصغار السن وكلا النوعين من الذكور والإناث.
أ- سرطان الدم النخاعى المزمن (Chronic mylelogenous leukemia/CML)
يسوء تدريجياً، حيث يكون هناك تواجد للخلايا غير الطبيعية لكنها أكثر نضجاً عن تلك الموجودة فى النوع الحاد.
وتقوم على الأقل بتنفيذ بعضاً من وظائفها لكنها لا تحارب العدوى مثل كرات الدم البيضاء الطبيعية. كما أنها تعيش لفترة أطول من خلايا الدم البيضاء الطبيعية مما يؤدى إلى تراكم وازدياد غير طبيعى فى أعدادها .. لكنه من الممكن أن تتحول إلى النوع الحاد.
نادرة الحدوث بين الأطفال.

ب- سرطان الدم الليمفاوى المزمن (Chronic lymphocyctic leukemia /CLL)
نادر الحدوث للأشخاص فوق سن الأربعين ولا تظهر أعراض له فى مراحله المبكرة. وهناك بعض الدراسات التى تشير بوجود علاقة بالتاريخ الوراثى من أقارب الدرجة الأولى للإصابة بهذا المرض.

- أنواع اللوكيميا الحادة:
أ- سرطان الدم النخاعى الحاد (Acute myeloid leukemia/AML)
يتطور سريعاً، حيث تتكاثر خلايا الدم غير الطبيعية بسرعة هائلة والتى تسمى "بلاست" الأوليّات. يظهر سرطان الدم (اللوكيميا) النخاعى الحاد عند الأشخاص فوق سن ٢٥ عاماً، إلا أن إصابة الأطفال والمراهقين قائمة ولكن بشكل نادر.

ب- سرطان الدم الليمفاوى الحاد (Acute lymphocytic leukemia/ALL)
اللوكيميا الليمفاوية الحادة يصاب بها الذكور أكثر من الإناث، وشائعة الحدوث بين الأطفال ما بين أعوام ٢-٨ أعوام ونسبة الشفاء تصل إلى ٩٠%.

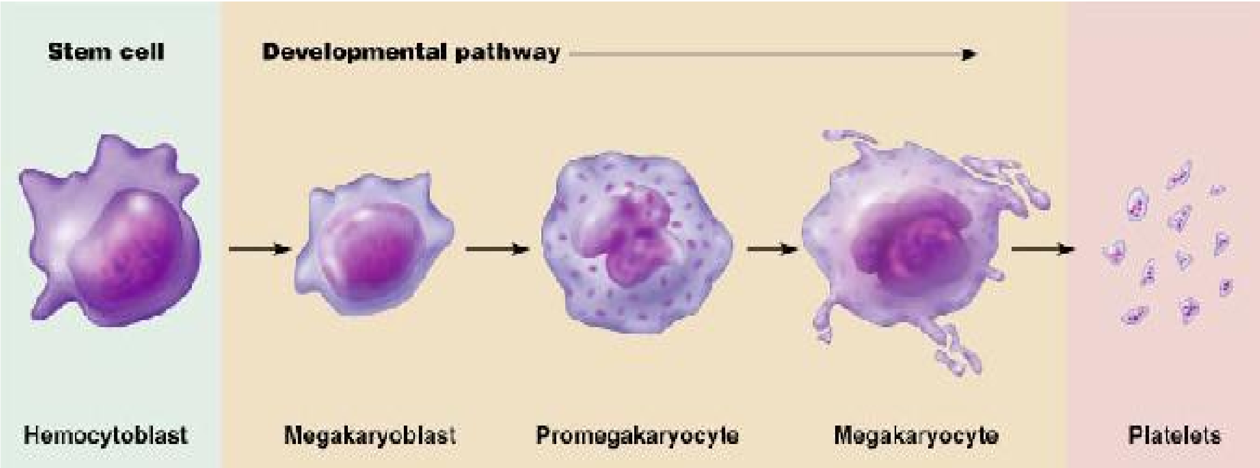
هناك نوع آخر أقل فى الشيوع ويسمى بـ"بلوكيميا الخلية الشعرية" (Hairy cell leukemia)
وهى حالة مزمنة والتى تتطور فيها الخلايا الليمفاوية وتأخذ شكل الشعر الدقيق.

- سرطان الدم بالإحصائيات:
إصابة الكبار البالغين تفوق عشر مرات إصابة الأطفال بسرطان الدم، ومتوسط الأعمار للإصابة بالأنواع المختلفة منها: ٧٠ عاماً لسرطان الدم الليمفاوى المزمن، ٥٠ عاماً لسرطان الدم النخاعى المزمن. واللوكيميا الشعرية تتراوح الإصابات بين الأعمار ٥٠-٦٠عاماً.
وحوالى نسبة ٢% من الإصابات المزمنة لسرطان الدم تكون للأطفال.
اللوكيميا الحادة تؤثر على الكبار والأطفال، عن المتوسط العمرى للكبار الذين تظهر لديهم حالات اللوكيميا النخاعية الحادة ٦٥ عاماً، أما اللوكيميا الليمفاوية الحادة أكبر من ٧٠ عاماً. اللوكيميا الليمفاوية الحادة شائعة الحدوث بين الأطفال الصغار دون ١٠ سنوات.

- أنواع علاج سرطان الدم (اللوكيميا):
يمكن الشفاء من حالات سرطان الدم لذا يُطلق عليه "السرطان القابل للشفاء".
وعن علاج سرطان الدم بنوعيه، بمجرد الانتهاء من تشخيص هذين النوعين يبدأ الأطباء بالعلاج الفورى لأنهما يتطوران بسرعة كبيرة ولكن يمكن الشفاء منهما.
وعن علاج الأطفال المصابون بسرطان الدم الليمفاوى الحاد يمكن علاجهم بنسبة نجاح تصل إلى ٧٥% على الرغم من اعتباره مرضاً غير قابل للشفاء فى العقود القليلة الماضية إلا أنه أصبح العكس الآن.
أما الأشخاص المريضة بالنوعين المزمنين من سرطان الدم، فقد لا تتطلب حالاتهم العلاج الفورى بل يظلون لأعوام بدون علاج طالما أنه لا تظهر أعراض عليهم. حيث يتم الاكتشاف لهذا النوع المزمن من السرطان باختبارات الدم الروتينية، ويقوم الطبيب بالملاحظة للمريض حتى يتم الاحتياج للعلاج. وهذا النوع المزمن غير قابل للشفاء ولكن يمكن السيطرة عليه.

الصفائح الدموية:

وهي أجسام صغيرة جداً بيضاوية وليس لها نواة ويبلغ عددها حوالي ٢٥٠،٠٠٠ إلى ٥٠٠،٠٠٠ مم مكعب من الدم وتتكون في نخاع العظام الأحمر وفترة حياتها حوالي خمسة أيام يأخذها بعد ذلك الطحال لتفتيتها وتحليلها.



ü وظائف الصفائح الدموية:

وظيفة هذه الصفائح أنها تسبب تجلط الدم عند حدوث إصابة فبذلك تساعد على إيقاف النزيف وعلى التئام الجروح.

ü زيادة عدد الصفائح الدموية تعرف بـ Thrombocytosis

ü تحدث هذه الزيادة نتيجة الإصابة ببعض الامراض مثل:

١- فقر الدم الناتج عن نقص الحديد .. Iron Deficiency Anaemia
٢- فقر الدم الإنحلالي .. Haemolytic Anaemia
٣- مرض الدرن T.B... Mycobacterium Tuberculosis
٤- مرض زيادة انتاج كريات الدم الحمراء .. Polycythaemia
٥- بعد استئصال الرئة أو بعد اجراء العمليات الجراحية أو بعد عملية ازالة الطحال.
٦- أحيانا تكون الزيادة فسيولوجية مثل السكن في المرتفعات أو الجهد الكبير.

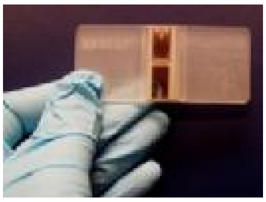
ü انخفاض عدد الصفاح الدموية يعرف بـ thrombocytopenia

- هذا النقص في عدد الصفائح الدموية يسبب القابلية للنزف ويحدث هذا النقص نتيجة لعدد من الاسباب أهمها:
١-أسباب أولية أو مايسمى ... Idiopathic thromcocytopenia Pupura I.T.P وهي أسباب غير معروفة.
٢- ثانوي و هذا ناتج عن الاصابة ببعض الامراض مثل (العدوى المزمنة/السرطان/التضخم في الطحال/امراض الكبد/ تناول بعض الادوية التي تثبط نشاط النخاع العظمي..ألخ)
٣-أسباب اخرى مثل (الاطفال حديثي الولادة/عدم تناول كميات كافية من العناصر الهامة في تصنيع الدم مثل فيتامين B12 وحامض الفوليك Folic acid

٢ - العد الكلي لمكونات الدم

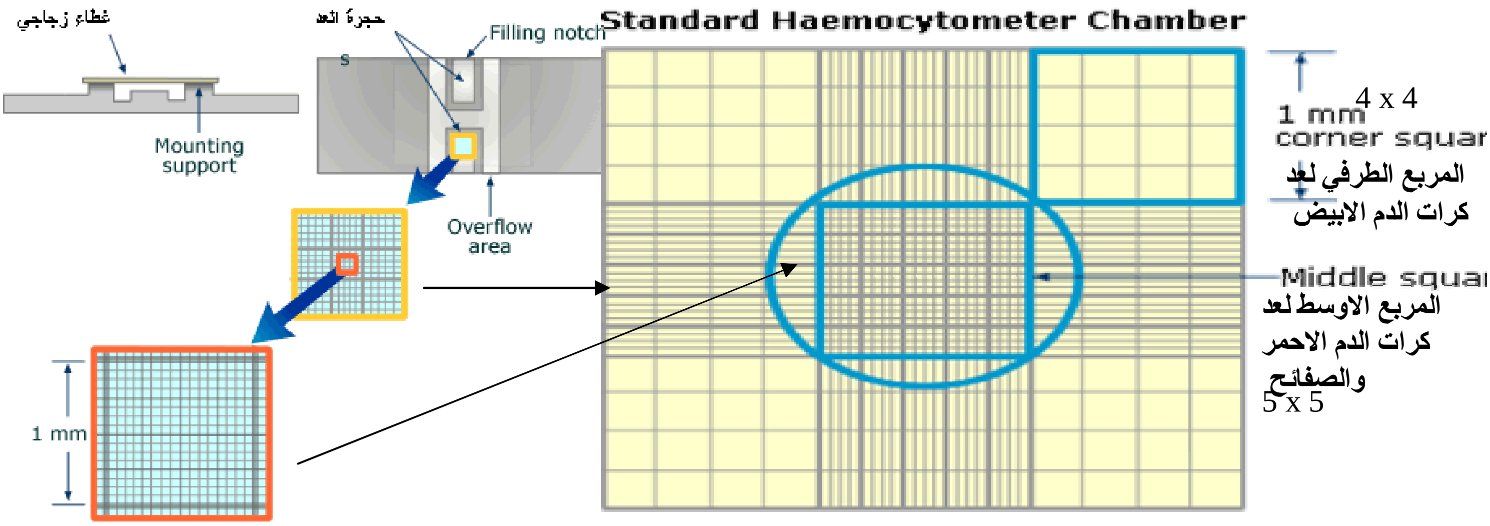
العد بواسطة المجهر وشريحة العد **Haemocytometer**

Haemocytometer



هو الأداة المستخدمة لعد خلايا الدم (كما يوحي الاسم)وهو الأصل في عد الدم وهو يستعمل حاليا لعد الخلايا الأخرى وكثير من أنواع الجسيمات المجهريه. وهو يتألف من الزجاج السميك على شكل مستطيل مقسم بالمنتصف الى حجرتين منفصلتين وكل حجرة مقسمة على شكل شبكة من المربعات يمكن العد عليها ، وهي اربع مربعات طرفية طول ضلعها ١ مم ومربعات وسطى طول ضلعها ٥٫١ مم . ويوضع على هذه الشريحة غطاء زجاجي مخصص لذلك ليكون ارتفاع حجرة العد ١٠٫١ مم ، ومن ثم أمكن إحصاء عدد الخلايا في حجم معين من السائل ، وبالتالي حساب إجمالي تركيز الخلايا في السوائل .

و للتوضيح انظر الصور الآتية



مراحل العد على Haemocytometer

١ - تخفيف الدم

لكل نوع محلول تخفيف يسمى سائل العد

محلول عد كريات الدم الحمراء كلوريد الصوديوم: ٠,٦ جم وسترات الصوديوم: ١ جم

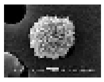
وفورمالين: ١ مل وماء مقطر: حتى ١٠٠ مل

ومن الممكن استخدام محلول الملح الطبيعي **normal saline solution or physiologic salt**
8.5 %

ويمكن تحضيره بإذابة ٨,٥ جم **NaCl** في ١٠٠٠ مل ماء مقطر

في العد الكلي لكرات الدم الحمراء نسبة التخفيف ١: ٢٠٠

أي نأخذ ١٠ ميكرولتر دم على ١٩٩٠ ميكرولتر من محلول العد



محلول عد كريات الدم البيضاء الكلي ١ % محلول جنشيانا البنفسجية ١ مل حامض خليك ثلجي

(**Glacial Acetic Acid) 1.5** مل ماء مقطر حتى ١٠٠ مل

وفي العد الكلي لكرات الدم الأبيض نسبة التخفيف ١: ٢٠

أي نأخذ ٢٠ ميكرولتر دم على ٣٨٠ ميكرولتر من محلول العد



وفي العد الكلي لصفائح الدم نسبة التخفيف ١: ٢٠ عند استخدام محلول اوكسالات الامونيوم ١% أي نأخذ ١٠ ميكرولتر دم على ١٩٠ ميكرولتر من محلول العد

وعند استخدام محلول سترات الفورمالين نسبة التخفيف ١: ١٠٠ أي نأخذ ١٠ ميكرولتر دم على ٩٩٠ ميكرولتر من محلول العد

٢- اخذ حجم معين من الدم المخفف
٣- عد الخلايا في هذا الحجم المعين
٤- حساب العدد في ١ مل مكعب من الدم

وذلك طبقا لقانون شريحة العد

عدد الخلايا في ١ مل مكعب من الدم =

عدد الخلايا المعدودة **x** التخفيف / الحجم

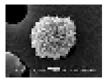
فمثلا لو عدد الخلايا = س ، والتخفيف = ٢٠

والحجم = طول المربع الكبير مثلا **x** العرض **x** الارتفاع **x** عدد المربعات التي قمنا بعدها

1 = **1 x** **x** **4 x 1/10**

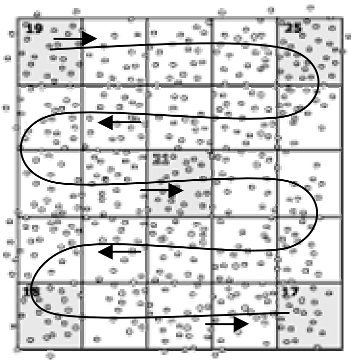
و بالتعويض في القانون = س **x** ٥٠

ومن الآخر نفعل التالي :


نعد كرات الدم الأبيض في الأربع مربعات الطرفية ونضرب العدد في ٥٠


نعد كرات الدم الاحمر في خمس مربعات من المربعات الوسطى ونضرب العدد في ١٠٠٠٠


نعد صفائح الدم في خمس مربعات من المربعات الوسطى ونضرب العدد في ١٠٠٠ عند استخدام محلول اوكسالات الامونيوم ١%

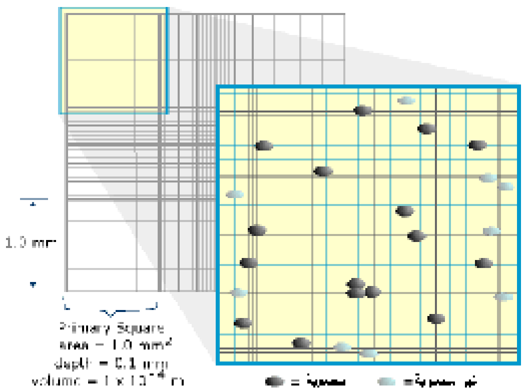


وعند استخدام محلول سترات الفورمالين نسبة التخفيف ١: ١٠٠ نعد ٢٥ مربع من المربعات الوسطى ونضرب العدد في ١٠٠٠ واتجاه العد كما في الصورة المجاورة

- **<u>ملاحظات يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند استخدام شريحة العد :</u>**

١- يجب التأكد من نظافة الشريحة وغطائها الزجاجي قبل الاستخدام

٢- يجب استخدام الغطاء الزجاجي المخصص لشريحة العد وذلك لأنه سميك و ثقيل بالقدر الكافي فنحصل عل غرفة العد المطلوبة ويكون الارتفاع ١/١٠ دون زيادة او نقصان ، ولا يستعاض عنه بالأغطية الرقيقة المستخدمة في الفحص المجهري



٣- يجب عدم حدوث فقعات هواء بعد وضع العينة على شريحة العد ويمكن ملاحظته تحت المجهر بالعدسة **10 x** و إلا ستعطي نتائج خاطئة

٤- يفضل ان يكون الضوء في المجهر خافت قليلا حتى تظهر خلايا الدم وحدود المربعات

٥- تعد الخلايا على الضلع الأعلى و الأيسر من المربع ولا تعد الخلايا على الضلع الأيمن و الأسفل وذلك لتجنب تكرار عد الخلية مرة أخرى. انظر الصورة المجاورة

٦- تملأ حجرة العد بقدر محدد بحيث لا يزيد ولا يخرج المحلول إلى الأخاديد المجاورة

٧- يجب مزج محلول العد مع العينة جيدا قبل أن يؤخذ منه على شريحة العد و ذلك للحصول على محلول متجانس

٨- يجب أن تؤخذ عينة الدم المراد عدها على مانع تجلط مثل الادتا **EDTA** و الالتزام التام بقدر المادة المانعة للتجلط ١:٥٠ في **EDTA 10%** لأن بزيادتها تخفف الدم ومن ثم تعطي نتائج غير دقيقة ولذلك يستحب تجفيف الانابيب المحتوية على محلول مانع التجلط عند درجة حرارة مناسبة ثم استخدامها وهي جافة في جمع عينات الدم المراد عده مع مراعاة التقليب والخلط الجيد للعينة مع مانع التجلط .

٩- تترك شريحة العد بعد ملئها بالعينة فترة زمنية مناسبة حتى تستقر الخلايا على أسطح المربعات اقل من خمس دقائق مثلا ، و في حالة عد الصفائح الدموية يجب وضعها في جو

رطب لمدة ٢٠ دقيقة قبل العد ، مثلا : توضع في طبق بتري يحتوي على ورق ترشيح مبلل بالماء وذلك لمنع جفاف العينة وحتى تستقر الصفائح على أسطح المربعات

١٠- تنظف شريحة العد بعد عملية العد مباشرة بالماء المقطر وتجفف بقماش نام لتجنب حدوث خدوش فيها .

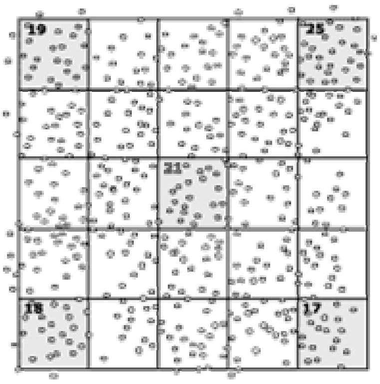
١ - العد الكلي لكرات الدم الحمراء R.B.Cs Counting كيفية العمل :

١. يخفف الدم ١:٢٠٠ في محلول التخفيف وذلك بإضافة ٢٠ ميكروليتير دم إلى ٤ مل محلول في أنبوبة وازمـــان (يمكن اخذ العينة بواسطة الماصـــة ذات الانتفاخ والمقسمة ٠,٥ – ١ – ١٠١ وذلك بسحب الدم حتى ٠,٥ ثم التكملة حتى ١٠١ بمحلول التخفيف).

٢. ترج الأنبوبة جيدا لمدة دقيقتين علي الأقل (أو الماصة).

٣ . تملا شريحة العد بماصة شعرية أو ماصة باستير بعد وضع غطاء الشريحة.

٤. تعد كريات الدم الحمراء بواسطة العدسة الشيئية **X 10** أو **X40** علي أن يدخل في العد الكريات التي تمس القاع والحدود الشمالية للمربعات الصغيرة في ٥ مربعات من المربع الأوسط للشريحة (المربعات الأربعة علي الأطراف + المربع الأوسط).



طريقة العد :

خمس مربعات من المربع الأوسط في شريحة العد .

الحساب :

عدد كريات الدم الحمراء /مم٣ = عدد الكريات * ١٠٠٠٠

أسباب الزيادة في عدد كريات الدم الحمراء :

نقص الأكسجين – أمراض القلب وامراض تليف الرئتين ووجود بعض أنواع الهيموجلوبين غير الطبيعي.

أ- أخطاء تؤدي إلى زيادة العدد

١. حجم الدم اكثر من ٢٠ ميكروليتر أو حجم المحلول اقل من الحجم المطلوب.

٢. عدم مزج العينة جيدا مع محلول التخفيف.

٣. توزيع كريات الدم الحمراء في شريحة العد غير متوازن.

٤. مل خاطئ لشريحة العد.

٥. عد جميع كريات الدم الحمراء الملامسة للخطوط الجانبية.

أسباب نقص كريات الدم الحمراء :

- أمراض الدم مثل اللوكيميا وفشل النخاع العظمي .... الخ

ب - أخطاء تؤدي إلى نقص العدد:

١. حجم الدم اقل من ٢٠ ميكروليتر أو حجم المحلول اكثر من الحجم المطلوب.

٢. إرجاء العد لمدة طويلة.

٣. وجود جلطة صغيرة في العينة.

٤. وجود فراغات هوائية أو شوائب.

٥. استعمال شريحة غير نظيفة.

المعدل المرجعي :

الفئة	***النسبة – ملليمتر المكعب***
الرجال	٤,٥ –٦,٥ مليون / ملليمتر المكعب
النساء	٣,٨ – ٥,٨مليون / ملليمتر المكعب
أطفال (٣ شهور)	٣,٢ – ٤,٨ مليون / ملليمتر المكعب
أطفال(٣ – ٦ أعوام)	٤,١ – ٥,٥ مليون / ملليمتر المكعب
أطفال (١٠ – ١٢ عام)	٤ – ٥,٤ مليون / ملليمتر المكعب

يمكن حساب عدد الكرات الحمراء بقسمة الهيموجلوبين على ٣

ولكنها دقيقة في الحالات الطبيعية فقط .

٣ - العد الكلي لكريات الدم البيضاء : Counting Total Leucocytic

بواسطة المجهر وشريحة العد **Haemocytometer**
محلول التخفيف يحلل كريات الدم الحمراء ويصبغ انويه كريات الدم البيضاء بلون بنفسجي فيسهل عدها.

كيفية العمل :

١ - يخفف الدم ٢:١ باستخدام الماصة ذات الانتفاخ المدرجة ٠,٥ ، ١ ، ١١ بملئها بالدم حتى علامة ٠,٥ ثم بالمحلول حتى علامة ١١.

٢ - يمكن عمل نفس التخفيف ٢٠ ميكروليتر إلى ٠,٣٨ مل من المحلول (باستعمال الماصة الأوتوماتيكية) في أنبوبة زجاجية.

٣ - ترج الأنبوبة جيدا.

٤ - تملا شريحة العد بواسطة ماصة باستير بعد وضع غطاء زجاجي للشريحة.

٥ - تعد كريات الدم البيضاء في المربعات الأربعة الخارجـــــــــية باستخدام العدسة الشيئية (١٠*) للمجهر.

الحساب :

عدد كريات الدم البيضاء /مم٣ :
عدد الكريات * ٢/١٠٠ = عدد الكريات * ٥٠

الأخطاء التي تؤدي إلى زيادة أو نقص عدد كريات الدم البيضاء :

- نفس الأسباب التي تم ذكرها عند عد كريات الدم الحمراء . لتلافي هذه الأخطاء يمكن عد عينه أخري أو عدد أكبر من الكريات البيضاء.

أسباب الزيادة في عدد كريات الدم البيضاء:

١. زيادة فسيولوجية أثناء الحمل والولادة ، عقب مجهود عضلي وفي الأطفـــــال حديثي الولادة (١٨٠٠٠ – ٢٥٠٠٠/مم٣).

٢. زيادة مرضية – العدوي بالميكروبات العنقودية والسبحية مثل التهاب اللوزتين والزائدة الدودية والتهاب حوض الكلي – الدرن.

- أمراض الحساسية والجلدية والطفيليات.
- العدوي بالفيروسات.
- الأورام الخبيثة وسرطان الدم.

أسباب النقص في عدد كريات الدم البيضاء:

- العدوي ببعض الفيروسات.
- فشل النخاع العظمي.
- التيفود والباراتيفود.

المعدل المرجعي :

الفئة	النسبة / مم ٣
البالغين	٤٠٠٠ – ١١,٠٠٠ / مم٣
أطفال(عام)	٦٠٠٠ – ١٨,٠٠٠ / مم٣
أطفال (٤ – ٧ أعوام)	٥٠٠٠ – ١٥,٠٠٠ / مم٣
أطفال (٨ – ١٢ عام)	٤,٥٠٠ – ١٣,٥٠٠ / مم٣

العد الآلي للدم **automation in hematology**



١١- تحليل صورة الدم أوتوماتيكيا له اجهزة عديدة و كل جهاز له فكرته وإمكانياته وليس في استخدام هذه الأجهزة أي مهارة تذكر ، فقط اتبع التعليمات للشركة المصنعة للجهاز وانتظر الورقة المطبوعة من الجهاز لتعطيها للمريض وأفضل ميزة في هذه الأجهزة اختصار الوقت والجهد ولكن من عيوبها ارتفاع الثمن وصعوبة الصيانة وشدة الحساسية حيث انه ربما قام بعد بعض الشوائب على أنها خلايا ومن ثم يعطي نتائج خاطئة ، لذلك كما قلت إن الأصل هو العد اليدوي على شريحة العد **Haemocytometer**

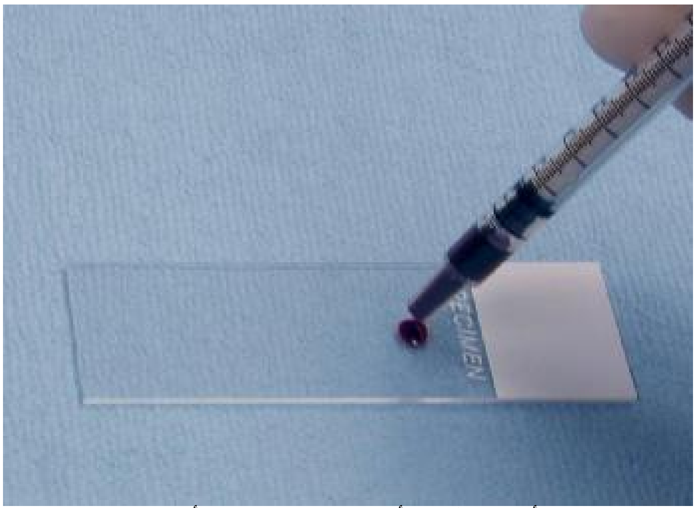
المسحة الدموية :

تجرى المسحة الدموية كفحص هام جداً وبسيط يعطي فكرة عن حالة الدم أو ما إذا كان يوجد فيه فقر دم أو سرطانات لمفاوية او غيرها او طفيليات الدم ، فكثيراً ما تشخص أكثر أمراض الدم العامة والخاصة بناء عليه ، وهو من البساطة بمكان ، فهو لا يحتاج أكثر من نقطة دم توضع على شريحة وتمد باستخدام شريحة أخرى
ثم تثبت بالكحول المثيلي (الميثانول) بغمرها فيه ضمن كأس أو وعاء ثم تلون وتقرأ تحت المجهر .
أي أن ما يحتاجه هذا الفحص فقط : شرائح زجاجية ومثبت وصبغة ومجهر .
وبواسطته يتم رصد ما يلي **Blood Morphology** :
١- أشكال الكريات الحمراء التي تكون بأشكال متفاوتة ولكن الطبيعية منها تكون مدورة نسبياً ، وذات مركز فاتح جداً لا يتجاوز ثلثها وكلما قلت نسبة الخضاب في الكرية تزداد نسبة الإنارة المركزية وتشغل مساحة أكبر من الثلث ، وفي حالات فقر الدم الشديد قد تكون الكرية حلقية ، أي أن معظمها فارغ منير ، وينحصر الخضاب في محيطها كالحلقة ..
وبحسب حجم الخلية يمكن تشخيص نمط فقر الدم ، فإذا كانت الخلية كبيرة جداً فهو نمط فقر الدم الخبيث بنقص الفيتامين ب١٢ أو بنقص حمض الفوليك . وأما إذا كانت صغيرة جداً فيكون فقر الدم غالباً بنقص الحديد .. وقد يكون حجم الخلايا متماثلاً ، لكنه قد يكون متفاوتاً فنجد الكبيرة والصغيرة وقد يكون الشكل مختلفاً. وإذا لاحظنا أي خلايا ذات شكل خاص كالمنجلية أو أجزاء من خلايا فيجب تنبيه الطبيب إلى ذلك لإجراء تحريات إضافية لكشف فقر الدم المنجلي مثلاً أو كشف انحلال الدم ووجود الخلايا الشبكية
٢- تحري الكريات البيضاء بأنواعها
المتعادلة ٧٠% الحمضية ٢% القاعدة ٠,٥-١% اللمفاوية ٢٧%
وتزداد اللمفاويات أكثر من ذلك بكثير عند الأطفال وخاصة الرضع والصغار ..
وبهذا الفحص البسيط يمكن كشف الخلايا السرطانية البيضاء من سلسلة كثيرات النوى بسهولة فهي متميزة بعدم النضج ، وتكون خليتها كبيرة ونواتها وحيدة وتملأ الخلية وذات نُوَيَّة في داخلها .وكذلك كشف الخلايا اللمفاوية السرطانية بوجود نويات بداخل نواتها ..
إن اكتشاف كثرة الخلايا البيضاء مع وجود نواة وحيدة لها وذات نوية علامة خطيرة وهامة يجب أن يكشفها أي مخبري يتعلم أشكال الكريات . ويجب الإشارة إلى ذلك في التقرير الذي يكتب كنتيجة لدراسة المسحة الدموية .
إنَّ هذا الفحص من أهم الفحوص المختبرية البسيطة التي تكشف كَمَّاً هائلاً من أمراض الدم العامة (كفقر الدم) وسرطاناته .
٣- طفيليات الدم وتحديد انواعها

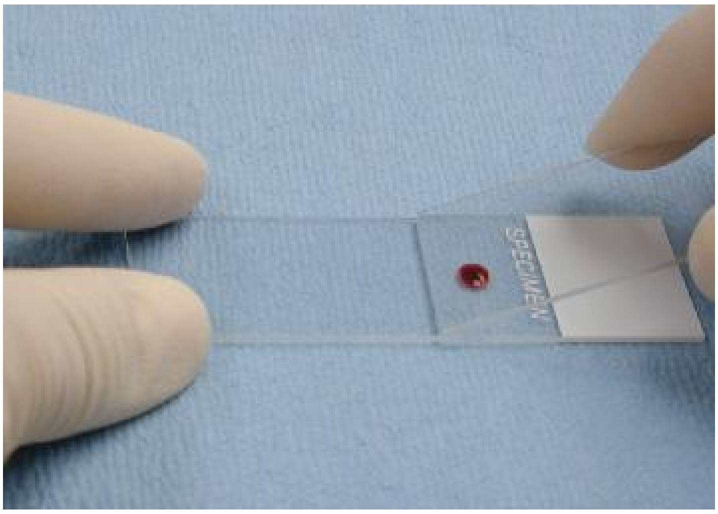
خطوات عمل شريحة الدم (تحضير أفلام الدم) :

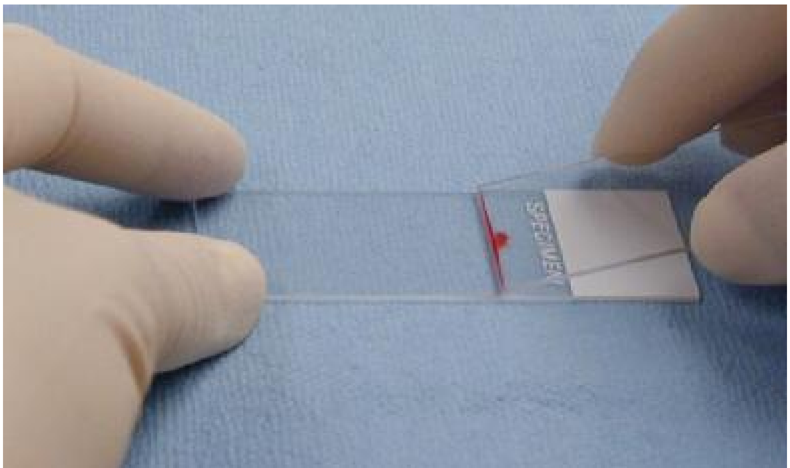
١. تنظف الشرائح جيدا قبل استعمالها مباشرة .

٢. توضع نقطة صغيرة من الدم علي بعد ١ – ٢ سم من أحـــد أطرافها في منتصف الشريحة .

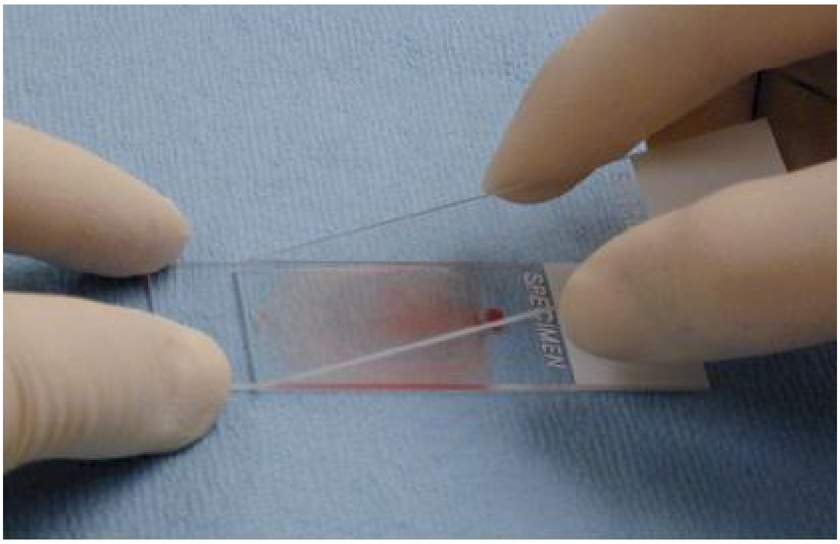


٣. تفرد نقطة الدم باستعمال شريحة أخري طرفها أملس ناعم (ويفضل أن يقل عرضها عن الأولى) يوضع هذه الشريحة فوق الشريحة الأولي بزاوية ٤٥ ° وتحرك إلى الوراء حتى تفرد نقطة الدم وتملأ خط التماس بين الشريحتين .

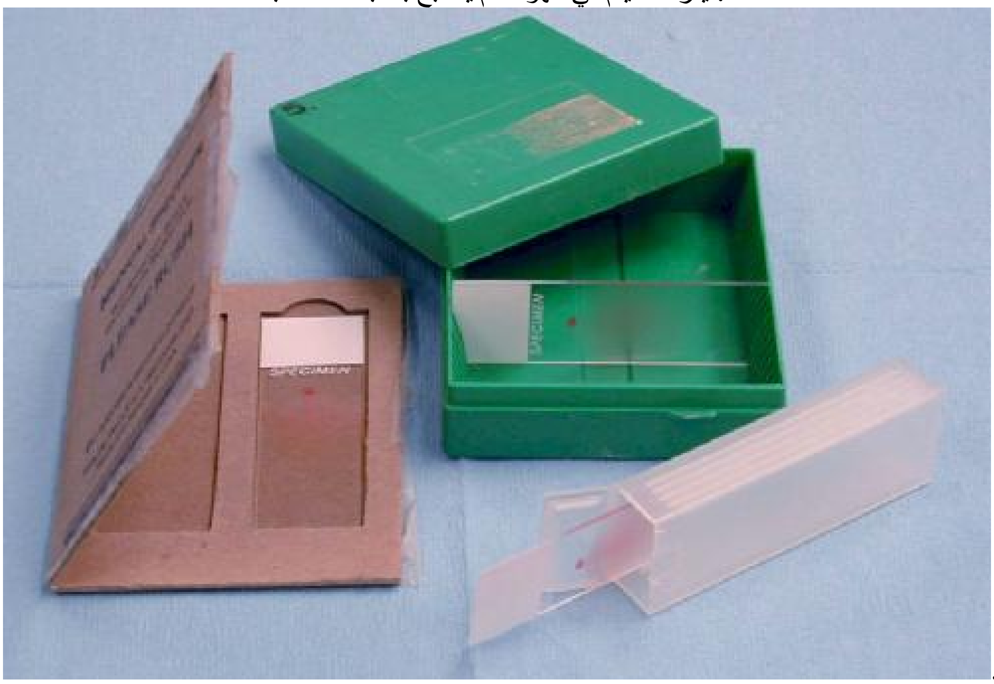




٤. يفرد الفيلم بسرعة وبخفة إلى الأمام . (حافظ على ثبات السرعة و زاوية التماس)



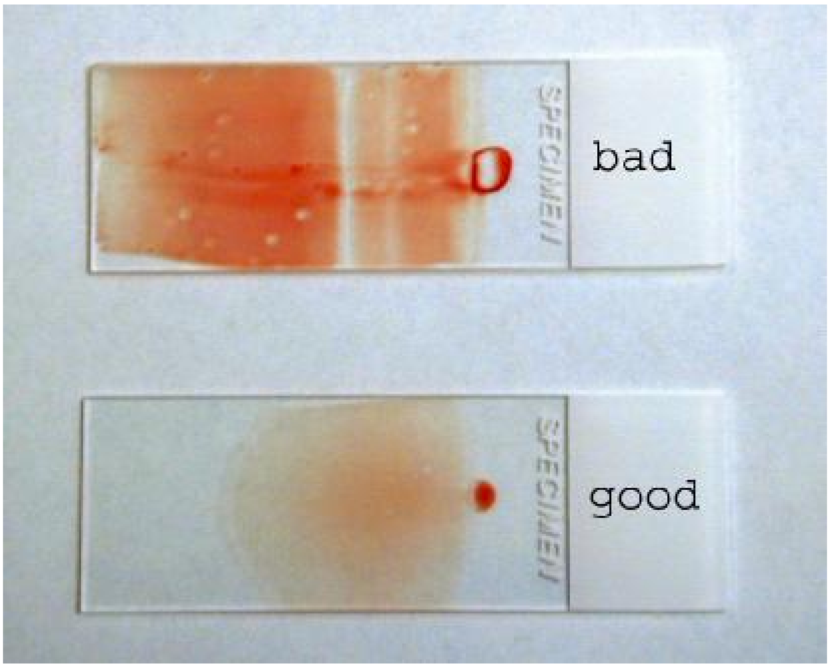
٥. يترك الفيلم في الهواء ثم يصبغ بصبغة المناسبة



.

مواصفات الفيلم الجديد :

١. متوسط السمك.
٢. يملأ ثلثي الشريحة.
٣. له راس وذيل.
٤. الدم المفرود غير متقطع علي الشريحة .



طريقة صبغ الأفلام

هناك عدة صبغات تستخدم لهذا الغرض وتعتمد على الهدف من المسحة والوقت المتاح وتوفر الصبغة وأشهر هذه الصبغات :

• صبغة جيمسا Giemsa Stain (تتركب من ازرق المثيلين بالإضافة الى ايوزين) : في هذه الحالة تثبت المسحة في كحول ميثيلي مطلق لمدة ٣-٥ دقائق ثم يوضع في صبغة جيمسا ١٠% لمدة ٣٠ دقيقة .

• صبغة ليشمان Lieshman Stain (بدون تثبيت): تغطى المسحة بصبغة ليشمان ثم يترك ٥ دقائق ثم يغطى بماء مقطر (ضعف كمية الصبغة) لمدة ١٠ دقائق أخرى .

- تحضير صبغة ليشمان: يذاب ١,٥ جرام مسحوق صبغة ليشمان في ١ لتر كحول ايثيلي كآلاتي:
يوضع ١,٥ جم من الصبغة في هاون وتسحق مع إضافة قليل من الكحول مع استمرار السحق واستمرار إضافة الكحول تدريجيا حتى الذوبان الكامل .ترشح ويفضل عدم استخدام الصبغة ألا بعد أسبوع من تحضيرها.

طريقة صبغ الأفلام (صبغة ليشمان)

١. توضع الشريحة علي حامل حوض الصبغة.
٢. توضع الصبغة وتترك لمدة ٢ – ٣ دقائق.
٣. يضاف ماء مقطر ضعف كمية الصبغة ويتم مزج الماء بالصبغة .
٤. تترك الصبغة المخففة لمدة ٧ – ١٠ دقائق علي الشريحة .
٥. تغسل الشريحة بالماء الجاري لمدة دقيقتين ويترك الفيلم ليجف وتنظف الجهة الأخرى من الشريحة لإزالة بقايا الصبغة .

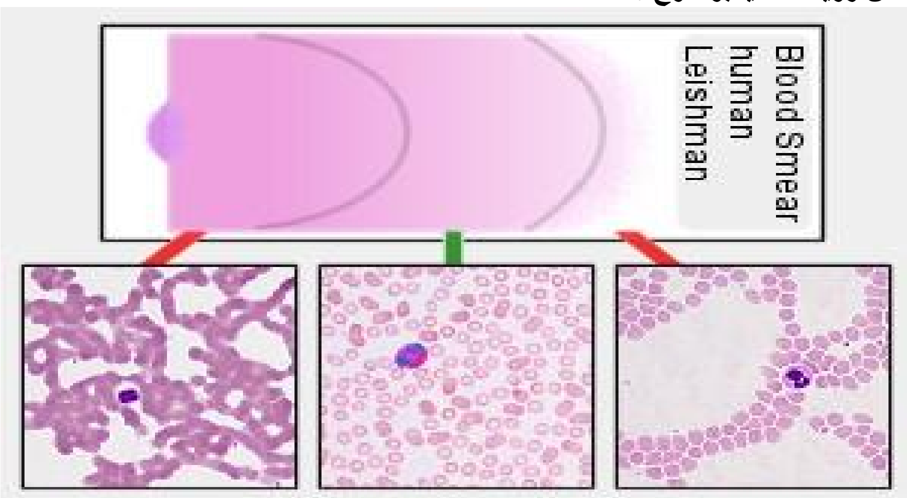
ممكن صباغة المسحة بأي نوع آخر من الصبغة حسب الطلب مثل صبغة رايت **Wright stain**.ممكن ايضا صباغة المسحة بصبغة خاصة للخلايا الشبكية وهي إما :

- ميثلين أزرق جديد New Methylene blue.
- كريزيل الأزرق اللامع Brilliant Cresyl blue.

- هذا الفلم الذي قمنا بعمله قد يطلق عليه فيلم الدم الرقيق حيث يوجد نوع آخر يسمى فيلم الدم السميك و هو يستخدم بالاخص في الكشف عن الطفيليات حيث تكون فرصة العثور على الطفيل كبيرة
- يمكن ايضا عمل فيلم الدم الرطب للكشف عن الميكروفيلاريا حيث نأخذ نقطة من الدم مع نقطة من محلول الملح الفسيولوجي وتمزج وتفحص تحت المجهر
- يمكن ايضا عمل فيلم الدم المصبوغ كما في تحديد نسبة الخلايا الشبكية حيث يضاف حجم من الدم مع حجم مساوي من الصبغة في انبوبة ثم تترك ثم نقوم بفرد نقطة من الدم المصبوغ كما فعلنا مسبقا وتفحص بعد ذلك

- **طريقة فحص الأفلام :**

تفحص المنطقة الوسطى كما في الصورة وتفحص باستخدام العدسة الزيتية حيث توضع نقطة من الزيت على الشريحة ليمكن رؤية الخلايا بوضوح :



- **في حالة العد التفريقي لخلايا الدم البيضاء film differential :**

١. تعد كريات الدم البيضاء باستخدام العدسة الزيتية في خط يقطع الفيلم بالعرض من الرأس للذيل بعيدا عن الأطراف الجانبية حتى يتم عد ١٠٠ خلية بيضاء .

لتحقيق نتيجة اكثر دقة يعد ٢٠٠ خلية بيضاء .

٢. يعد عد الخلايا البيضاء عدا نوعيا نسبيا Relative count يحول هذا الرقم النسبي الي القيمة المطلقة (الكاملة Absolute value.

عن طريق هذا القانون :

Absolute value\ cu.mm = Relative count X TLC \ 100

حيث ان TLC هو العدد الكلي لكرات الدم الابيض

	نسبة مئوية	قيمة مطلقة
نيوتروفيل (Neutrophil	٤٠ – ٧٥%	٢ – ٧,٥ X١٠ ⁹ / لتر
ليمفوسيت Lymphocyte	٢٠ –٤٥%	١,٥ – ٤ X١٠ ⁹/ لتر
مونوسيت Monocyte	٢ – ١٠%	٠,٢ –٠,٨ X١٠⁹ / لتر
ايزينوفيل Eosinpohil	١ – ٦ %	٠,٠٤ – ٠,٤ X١٠ ⁹ / لتر
بازوفيل Basophil	١ %	٠,٠٢ – ٠,١ X١٠ ⁹ / لتر

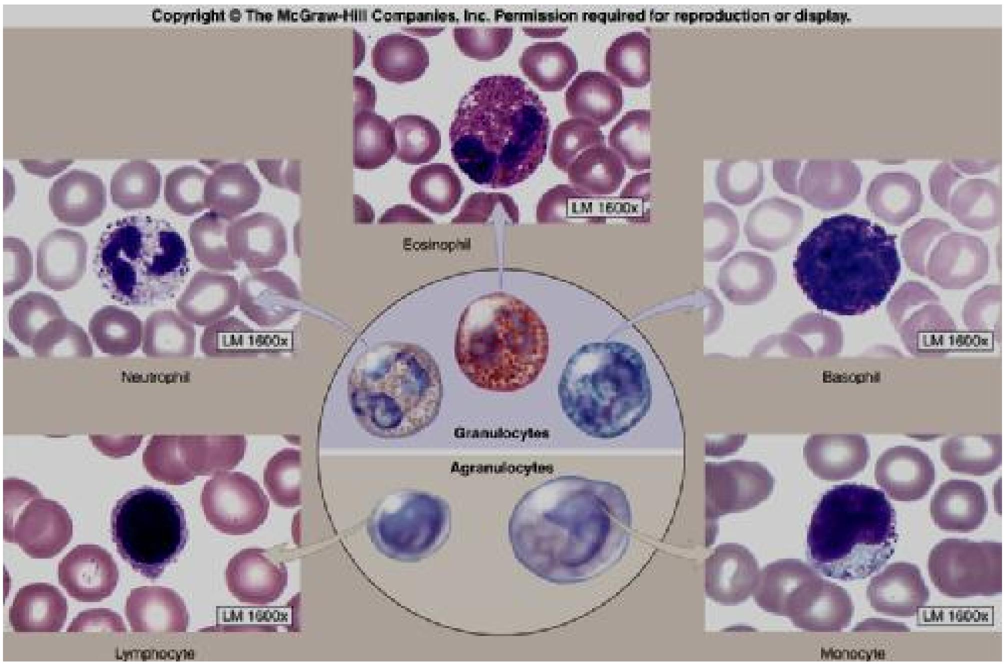
ملاحظة هامة جدا :

يجب الكشف والتفرقة بين كرات الدم الابيض وخلايا النورموبلاست Normblast حيث انها خلية حمراء ولكن لها نواة فتعد هذه الخلايا أثناء عد الخلايا البيضاء على الهيموسيتمتر ولذلك يجب عد هذه الخلايا في الفلم لتصحيح العدد الكلي للخلايا البيضاء طبقا للمعادلة الاتية :

العدد الصحيح الكلي للخلايا البيضاء

= العدد الكلي للخلايا البيضاء غير الصحيح X ١٠٠ / عدد خلايا النورموبلاست بكل ١٠٠ خلية بيضاء معدودة على الفلم + ١٠٠





سرعة الترسيب (تحليل سرعة الترسيب او التثقل) Erythrocyte Sedimentation Rate **ESR**

هو عباره عن مسافة سرعة ترسيب كريات الدم الحمراء بعد ترك عينة الدم الغير متجلط في وضع عمودي مدة ساعه او ساعتين من الزمن وتقاس هذه السرعه بالمليميتر **mm/hr** .



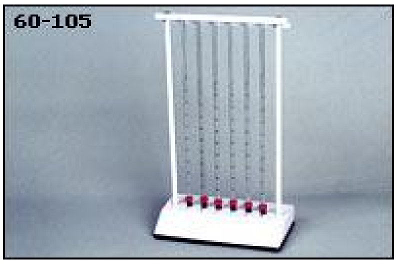
تحليل سرعة ترسيب الدم تحليل غير نوعي **Non-Specific Test** يعني بحد ذاته لا يدُل و لا يُشخص أي مرض مُعين أو حالة مرضية مُحددة، و لكنه دلالة عامة على وجود إلتهاب **Inflammation** في الجسم، سواءً كان حاداً أو مُزمناً .وهي تتناسب طرديا مع مربع نصف قطر كرة الدم



هناك طرق متعددة لقياس سرعة الترسيب منها طريقة وسترجرين **Westergren** وطريقة وينتروب wintrobe tube والطرق الالية الاخرى

- **طريقة وسترجرين Westergren**

أنبوبة وسترجرين : أنبوبة طويلة مستقيمة طولها ٣٠ سم وقطرها ٢,٥٥ مم مدرجة من اعلي إلى اسفل من صفر – ٢٠٠ .



يستخدم حامل أنابيب خاص توضع فيه أنابيب الترسيب بصورة عمودية ومحكمة حتى لا يتسرب الدم من الأنبوبة . يجري الاختبار في درجة حرارة الغرفة .

كيفية العمل :

١. يوضع ١,٦ مل دم علي ٠,٤ مل من محلول ٣,٨% سترات الصوديوم كمانع للتجلط (٤ أحجام دم إلى حجم واحد سترات) .
٢. ترج عينة الدم ثم يسحب في أنبوبة وسترجرين الي علامة الصفر .
٣. تثبت الأنبوبة في حامل الأنابيب الخاص في وضع عمودي بعيدا عن أي اهتزازات وضوء الشمس المباشر .
٤. يقرا ارتفاع عمود البلازما الرائق فوق مستوى الخلايا المترسبة بعد مرور ساعة .

رجال	١٧ – ٥٠ سنة	١ – ٧ مم
	اكثر من ٥٠ سنة	٢ – ١٠ مم
سيدات	١٧ – ٥٠ سنة	٣ –٩ مم
	اكثر من ٥٠ سنة	٥ – ١٥ مم

يمكن الحساب عن طريق العلاقة الاتية :

$$ESR(mm/hr) = \frac{\text{العمر بالسنة} + 10\{\text{لو انثى}\}}{2}$$

- أهمية سرعة الترسيب:

١. تشخيص وجود المرض.
٢. متابعة المريض لمعرفة سير العلاج.
٣. معرفة المضاعفات التي قد تطرا علي المريض.

- تزيد سرعة الترسيب في الأحوال المرضية مثل :

١. تزيد زيادة غير مؤثرة في حالات الالتهابات البسيطة .
٢. الحمي الروماتيزمية .
٣. الدرن .
٤. الالتهاب الرئوي.
٥. الأنيميا.
٦. سرطان الدم
٧•في بعض امراض الكلي وبعض الامراض المتعلقة بالغدة الدرقية
٨•في حالة ازدياد نسبة الفيبرينوجين في الدم

- واهم الحالات التي تقل فيها سرعة الترسيب :

•في حالة الـ **congestive heart failure**
•انخفاض نسبة البروتين في الدم نتيجة خلل في الكبد او الكلية
• ازدياد عدد كرات الدم الحمراء **Polycythemia**
•انيميا الخلايا المنجلية
•انخفاض نسبة الفيبرينوجين **Fibrinogen** الذي يُقلل من الشُحنات الكهربية السالبة **Negative Charges** على سطح الكُريات الحُمر (الجهد الكهربائي زيتا **Zeta Potential** الذي يُبقيها مُنفصلة عن بعضها البعض في الدم)

- تزيد سرعة الترسيب في بعض الحالات الفسيولوجية مثل الدورة الشهرية والحمل والرضاعة .

- العوامل المؤثره في سرعة الترسيب:

في الاساس تعتمد سرعة ترسيب كريات الدم الحمراء(**RBC**)على فرق قوة الجاذبيه المحدوده (**Specific Gravity**)بين كريات الدم الحمراء وبين البلازما
الجاذبيه المحدده للدم تساوي = ١،٥٥
وللبلازما **1,030** = وللكرات الحمراء = ١،١

وهناك ايضا عوامل اخرى تؤثر على سرعة الترسيب ومنها:

-1تكوين الكوم او الصفيف(**Rouleaux**)
-2طول الانبوب المستعمل وقطره
-3وضعية الانبوب فكلما كان الانبوب بوضع عامودي كلما قلة سرعة الترسيب
-4شكل كريات الدم الحمراء :الاشكال غير الطبيعيه كالخلايا المنجليه (**Sickle Cell**) تقلل من سرعة الترسيب
-5درجة الحراره: كلما زادت درجة الحراره كلما زادت سرعة الترسيب

- **ملاحظات**

١- عند سحب العينة بواسطة الانبوبة الخاصة بالتحليل يجب ان يصل الدم الى الصفر ..الخطا هنا اذا لم يصل الدم الى علامة الصفر ..بمعنى انه من الخطا ان يكون الدم الى مستوى اكثر او اقل من الصفر..

٢- وضع الانبوبة فى الحامل الخاص بها بطريقة محكمة حتى لا يتسرب الدم من الانبوبة لان الانبوبة توضع فى وضع عمودى..

٣- يجب عدم هز المكان الموجود بة انبوبة العينة ... واذا كان في المكان جهاز الطرد المركزي يجب ان يزال لأنه يسبب اهتزاز وذلك يؤثر ايضا على العينة..
- ايضا من الاخطاء التى يمكن ان تقع فى هذة الاختبار هو وجود فقاعات هوائية فى الانبوبة ...اى انه يكون شكل الدم فى الانبوبة على شكل غير موصول..ولكن يجب ان تملىء الانبوبة بالدم دون وجود فقاعات هوائية لضمان صحة النتائج...
وهناك بعض الاخطاء ايضا
- قياس سرعة ترسيب الخلايا الحمراء بدرجات حراره اقل من ٢٠ او اكثر من ٢٧م اذ يجب اخذ درجة الحراره بالاعتبار عند قراءة النتيجه .
- لاتتاثر سرعة ترسيب الخلايا الحمراء بموانع التجلط سترات الصوديوم او EDTA عندما تستخدم بنسبها الصحيحة ، في حين يغير الهيبارين والاوكسالات سرعة ترسيب الخلايا الحمراء وشكلها

- **توجد أجهزة آلية لقياس سرعة ترسب الدم مثل فس ماتك VES-MATIC 20 الذي يقيس المُعدل لعشرين عينة دم دفعة واحدة و يستغرق وقت أقل من طريقة ويستيرجرين.**



قياس زمن النزف Bleeding time



فكرة الاختبار :

١. يحسب **زمن النزف** لتحديد الوقت اللازم لتوقف **النزف** من الشعيرات الدموية تحت الجلد بعد وخزة قياسية .
٢. يبين قدرة الصفائح الدموية عل الالتصاق بالجدار المبطن للوعاء الدموي وتكوين تجمعات تساعد علي إيقاف **النزف** .

طريقة ديوك Duke , s Method :

١. ينظف إصبع أو شحمة آذن المريض بكحول ايثيلي ٧٠ %.
٢. وخز الإصبع بواخزة معقمة وحيدة الاستعمال (sterile DisposableIancet) بعمق حوالي ٢,٥ مم بحيث يسمح بانسياب الدم دون عصر ويبدأ تشغيل ساعة الإيقاف .
٣. يمسح الدم كل ٣٠ ثانية بواسطة ورقة ترشيح بدون لمس الجلد حتى يتوقف **النزف**.



المعدل المرجعي : ١ – ٣ دقائق

طريقة أيفي Lvv,s Method

١. يربط ذراع المريض بجهاز الضغط ويرفع الضغط ويرفع الضغط إلى ٤٠ مم زئبق ويحافظ عليه طول مدة الاختبار .
٢. ينظف بطن الجزء الأسفل من الذراع بكحول ايثيلي ٧٠ %.
٣. تؤخز تلك المنطقة بواسطة واخزة معقمة وحيدة الاستعمال ٣ وخزات قياسية بعمق ٢,٥ مم علي مسافة ٣ سم من بعضها ويبدأ تشغيل ساعة الإيقاف .
٤. تمسح المنطقة بواسطة ورقة ترشيح برفق كل ٣٠ ثانية بدون لمس الجلد .
٥. عندما يتوقف **النزف** توضع قطعة قطن علي مكان الوخزة.
٦. يحسب متوسط **زمن النزف** .

المعدل المرجعي : ٣ – ٧ دقائق

أسباب زيادة زمن النزف .

١. نقص عدد الصفائح الدموية.
٢. اختلال وظائف الصفائح المتوارث أو المكتسب نتيجة تناول بعض العقاقير



Two incisions are made and the time for clotting to occur is recorded

قياس زمن التجلط او التخثر coagulation Time

هو الوقت اللازم لاكتمال تجلط الدم عند تعرضه لاي سطح غريب خارج الدورة الدموية

-1قياس **زمن** تجلط الدم من ثقب الجلد:



-1الشرائح الزجاجية :

حيث توضع ثلاث نقاط من الدم الشعيري المأخوذ من الاصبع على الشريحة و بإدخال سن الشكاكة في النقطة كل ٣٠ ثانية حتى نري خيوط الفيبرين عنده يكون زمن التجلط ويحسب الزمن من بداية شك الاصبع

عيوبها : ١- امكانية تلوث الدم بعصير الانسجة الغني بالثرومبوبلاستين الذي يعمل على زيادة سرعة لبتجلط ونقص زمنه.

-2لايمكن التحكم بدرجة الحرارة ومساحة سطح التماس بين الدم والزجاج .

-3امكانية جفاف العينة بسبب تعرضها للتيارات الهوائية.

زمن التجلط الطبيعي في هذه الحاله (3 - 1) __ دقائق

-2الانابيب الشعرية :

حيث نأخذ الدم من الاصبع في الانبوبة الشعرية ثم نكسر جزئ من الانبوبة كل ٣٠ ثانية حتى نري خيوط الفيبرين عنده يكون زمن التجلط ويحسب الزمن من بداية شك الاصبع

مميزاتها : ١- امكانية التحكم بدرجة الحرارة.

-2تثبيت سطح التماس بين الدم والزجاج.

-3منع تعرض الدم للجفاف بفعل التيارات الهوائية.

زمن التجلط الطبيعي في هذه الحاله (5 - 1) _____ دقائق

-3قياس **زمن التجلط** المأخوذ من الاوردة:

بطريقة

White Coagulation Time & lee



١. تسحب عينة دم وريدي من المريض وتوزع في ٣ أنابيب واز رمان ١ مل دم بكل أنبوبة مع تشغيل ساعة الإيقاف عند توزيع الدم بالأنابيب.

٢. توضع الأنابيب في حمام مائي ٣٧° م.

٣. يكشف كل دقيقة عن حدوث **التجلط** بتمييل الأنبوبة.

٤. يؤخذ متوسط **زمن** حدوث **التجلط** في الأنابيب الثلاثة.

المعدل المرجعي ٣ –١٢ دقيقة.

-ملاحظات:

-1يزيد **زمن التجلط** عند انعدام او نقص اي من عوامل **التجلط**

-2يجب قياس **زمن التجلط** في ظروف قياسية ثابته (37) درجة مئوية لان سرعة تجلط الدم تتناسب طرديا مع درجة الحرارة.

-3يجب قياس **زمن التجلط** لجميع عينات الدم في انابيب ثابتة الابعاد واستخدام حجم ثابت من الدم في جميع العينات لتثبيت سطح التماس بين العينة والزجاج.

-4يجب ملاحظة اكتمال **التجلط** ونهاية التوقيت بشكل جيد وذلك بامالة الانبوبة بزاوية ٩٠ - ١٥٠ لان **التجلط** يبدأ في الدم الملامس للزجاج اولا ويتبعه الدم الملامس للهواء ومركز العينة على التتالي.

-5يعتبر تلوث العينة بعصير الانسجة الغني بالثرومبولاستين من اهم مصادر الخطأ المحتملة يزيد عصير الانسجة عند التاخر في سحب العينة بعد ربط الذراع او عند استخدام الابر الغير حاده وصعوبة سحب العينة ووجود فقاعات هوائية تعمل على تحلل الخلايا الحمراء وخروج الثرومبولاستين.

فصائل الدم ونقل الدم



منذ قديم الزمان عرف الإنسان أنّ **الدم ضروري للحياة** وأنه إذا فقد الكثير من الدم يكون قد عرّض حياته للخطر. ومع تطوّر العلوم في القرن التاسع عشر وبعد تطويرالمجهر الضوئي وزيادة استعماله اتضح أنّ دماء الناس لا تختلف من ناحية المظهر فكلها تتألف من نفس أنواع الخلايا ومن نفس البلازما، لذلك ظنّ العلماء أنه بالإمكان نقل الدم من شخص إلى آخر دون أن يسبب ذلك أي ضرر. غير أنّ المحاولات الأولى التي أجريت آنذاك باءت معظمها بالفشل ومات معظم الذين أجريت لهم عملية نقل دم.

في بداية القرن العشرين قام عالم نمساوي يدعى **"لاندشتاينر"** بإجراء دراسة واسعة استمرت عدة سنوات هدف من ورائها مقارنة دماء الناس مع بعضها ومعرفة التشابه والإختلاف بينها. وقد فعل ذلك من خلال أخذ عيّنات كثيرة من الدم وخلطها معاً لفحص فيما إذا كان هذا الخلط يؤدي إلى تجلّط الدم أم لا. نجح لاندشتاينر في تقسيم الناس إلى أربع مجموعات:

١- مجموعة تتميّز خلاياها الحمراء باحتوائها على المادة A (لم يكن لاندشتاينر يعرف طبيعة هذه المادة)، لذلك قرّر أن هؤلاء الناس لديهم **فصيلة دم A** .

٢- مجموعة تتميّز خلاياها الحمراء باحتوائها على مادة أخرى سمّاها B (لم يكن لاندشتاينر يعرف طبيعة هذه المادة)، لذلك قرّر أنّ هؤلاء الناس لديهم **فصيلة دم B**

.

٣- مجموعة تتميّز خلاياها الحمراء باحتوائها على المادتين A و B ، لذلك قرّر أنّ هؤلاء الناس لديهم **فصيلة دم AB** .

٤- مجموعة تتميّز خلاياها الحمراء بعدم احتوائها على المادتين المذكورتين، لذلك قرّر أنّ هؤلاء الناس لديهم **فصيلة دم O** (أي لا تحتوي على A ولا تحتوي على B).

في السنوات التي تلت أبحاث لاندشتاينر تمّ التعرف على هوية هذه المواد واتضح أنها **مواد كربوهيدراتية** توجد في أغشية الخلايا الحمراء. هنالك الكثير من المواد التي توجد في أغشية الخلايا الحمراء لكنها قد تكون جميعها متشابهة بين الناس والإختلاف قد يكون في مادتي ال A و B فقط.
لا توجد أية أفضلية فسيولوجية لهذه المواد. فدم الشخص من الفصيلة A ليس أفضل من دم الشخص من الفصيلة B ودم الشخص من الفصيلة O ليس أفضل من دم الشخص من الفصيلة AB ، وهكذا.
ألأهمية الوحيدة لهذه الفصائل هو أنه يجب أخذها بعين الاعتبار لدى إجراء نقل دم
نعرف اليوم أنّ الأشخاص الذين يحملون الفصيلة A توجد في بلازما دمهم أجسام مضادة ضد المادة B **(anti-B)** ولا توجد لديهم أجسام مضادة ضد المادة A **(anti- A).** ووفقاً لما نعرفه عن جهاز المناعة، فإن المادة A تعتبر عند أولئك الأشخاص مركباً ذاتياً لا يقاومه جهاز المناعة ولذلك لا يكوّن ضدها أية أجسام مضادة. أمّا المادة B فهي مركّب غير ذاتي بالنسبة لهم لذلك يستطيع جهاز المناعة أن يكوّن أجساماً مضادة ضدها. بنفس المبدأ يمكن أن نحدد أنواع الأجسام المضادة في سائر فصائل الدم.



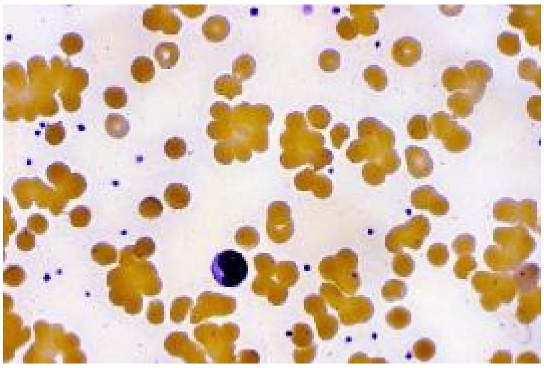
التبرع بالدم

فيما يلي قائمة تبيّن أنواع المواد الموجودة في أغشية خلايا الدم وأنواع الأجسام المضادة في بلازما الدم التي توجد في كل حالة:

فصيلة الدم	نوع المادة في أغشية الخلايا الحمراء	نوع الأجسام المضادة في بلازما الدم
A	A	Anti-B
B	B	Anti-A
AB	A و B	----
O	---	Anti-A + Anti-B

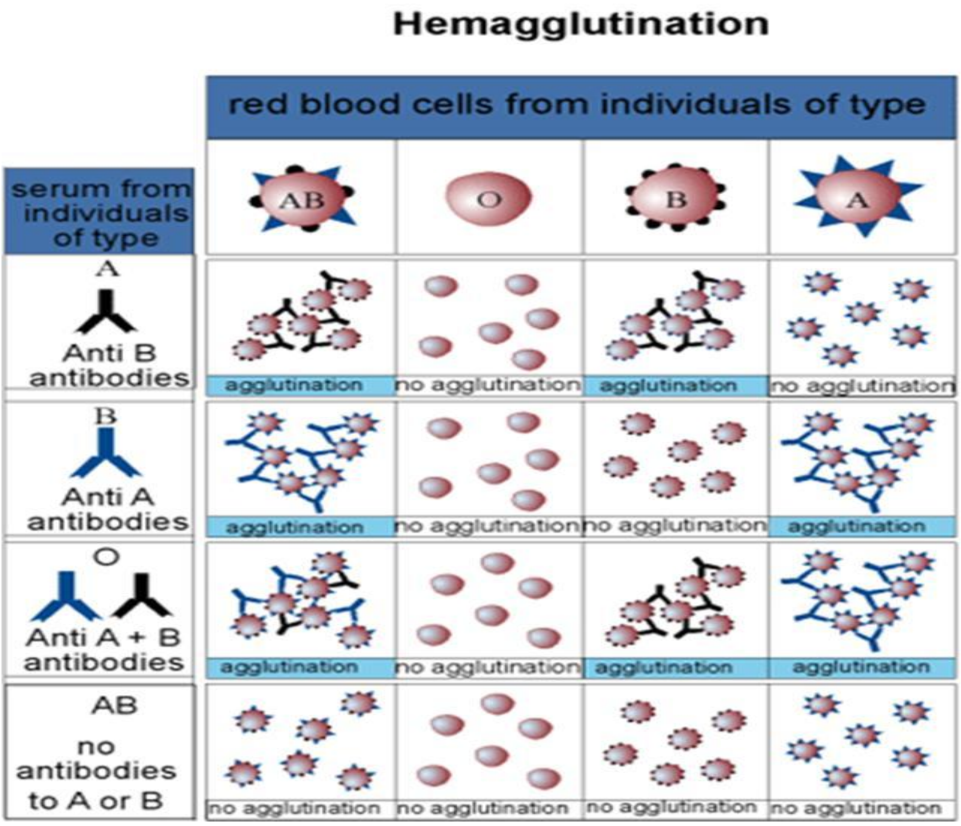
إذا أضفنا أجساماً مضادة من النوع anti-A إلى خلايا دم حمراء من النوع A، فإنّ هذه الأجسام المضادة ترتبط بجزيئات المادة A الموجودة في أغشية الخلايا الحمراء وتسبب **تلاصق الخلايا** (تسمى هذه الظاهرة تلازناً)، وعندها تظهر الخلايا الحمراء على شكل كتل.

من الواضح أنّ حقن شخص فصيلة دمه A بمصل أو بدم فيه anti-A سيؤدي إلى تلازن خلاياه الحمراء وتكوين كتل دموية قد تؤدي إلى انسداد شرايينه والتسبب في موته.



تلازن خلايا الدم الحمراء

كما أنّ هذا الإرتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات الموجودة على سطح الخلايا الحمراء سيفعّل **إنزيمات النظام المكمّل** ممّا ينتج عنه انحلال خلايا الدم الحمراء (Haemolysis) بشكل شديد وانهيار عمل الأجهزة المختلفة عند المصاب.



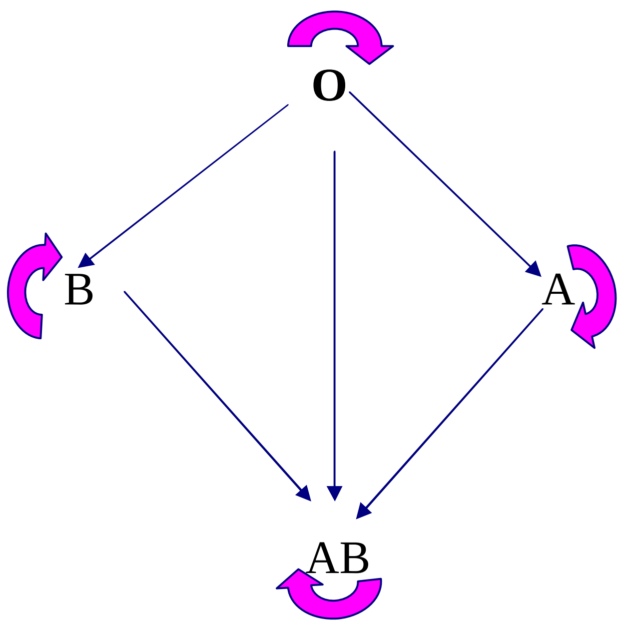
نفس الظاهرة سوف تحصل فيما لو حقنا شخصاً فصيلة دمه B بمصل أو بدم فيه anti-B ، أو حقنا شخصاً فصيلة دمه AB بمصل أو بدم فيه إمّا anti-A أو anti-B (أو كلاهما). أمّا الشخص الذي فصيلة دمه O فلن يتأثر فيما لو حُقن ب- anti-A أو anti-B لأن خلاياه الحمراء لا تحتوي على أيٍ من الأنتيجينين A و B .

من حيث المبدأ، لا يجوز نقل دم من شخص إلى آخر إلا إذا تطابقا بفصيلة الدم. ولكن في بعض الحالات الطارئة المستعجلة والتي لا يتسنى فيها فحص فصيلة الدم بسرعة يمكن نقل **خلايا دم حمراء*** على النحو التالي:

* لا يجوز نقل **دم كامل** في الحالات المذكورة في الجدول لأنّ **الدم الكامل يحتوي على بلازما فيها توجد الأجسام المضادة anti-A** و/أو **anti-B** وبالتالي فإنّ هذه الأجسام المضادة ستؤثر على خلايا الدم الحمراء عند المتلقي.

لا يجوز	يجوز	فصيلة دم المتلقي	فصيلة دم المتبرع
√		B	A
	√	AB	A
√		O	A
√		A	B
	√	AB	B
√		O	B
√		A	AB
√		B	AB
√		O	AB
	√	A	O
	√	B	O
	√	AB	O

يمكن أيضاً التعبير عن امكانيات نقل الدم (خلايا الدم الحمراء وليس الدم الكامل) بواسطة التخطيط التالي:



وفقاً للتخطيط السابق، فإنّ صاحب فصيلة دم O يستطيع أن يتبرع بالدم (خلايا الدم الحمراء وليس الدم الكامل) لكل أصحاب الفصائل الأخرى وذلك لأنّ خلاياه الحمراء لا تحمل الأنتيجينات A أوB ، وبالتالي فإنّ الأجسام المضادة من نوعي anti-A أو anti-B الموجودة عند المتلقي لن تؤثر على هذه الخلايا. أمّا إذا كانت فصيلة الدم AB فإنّ صاحب هذه الفصيلة لا يستطيع التبرع بالدم إلا لأصحاب نفس الفصيلة، لأنّ خلاياه الحمراء تحمل نوعي الأنتيجينات A و B وعندها الأجسام المضادة من نوعي anti-A أو anti-B الموجودة عند المتلقي سترتبط مع هذه الخلايا وتؤدي إلى تلازن وانحلال خلايا الدم. من ناحية أخرى فإنّ صاحب فصيلة AB يستطيع أن يتلقى خلايا دم حمراء من أصحاب كل الفصائل الأخرى وذلك لأن بلازما الدم عنده لا تحتوي على الأجسام المضادة من النوعين anti-A أو anti-B وبالتالي لن يحصل تأثير على الخلايا الحمراء التي يتلقاها. على نفس المبدأ نستطيع تفسير حالات نقل الدم الأخرى.

هنالك بعض الحقائق الهامة المتعلقة بالأجسام المضادة من النوعين anti-A و anti-B التي يتوجب ذكرها:

١- الأجسام المضادة من نوع anti-A توجد عند أصحاب فصائل الدم B وO وكذلك الأجسام المضادة من نوع anti-B توجد عند أصحاب فصائل الدم A و O **ابتداءً من الشهور الأولى لحياتهم** وتظل في أجسامهم مدى الحياة. إنّ وجود هذه الأجسام المضادة لا يحصل بتأثير نقل دم غير مناسب (أي من A إلى B أو من B إلى A وما شابه) وإنما يحصل بتأثير أنواع من البكتيريا التي تعيش بشكل طبيعي في أمعاء الإنسان والتي تحمل محدّدات أنتيجينية شبيهة بالأنتيجينات A و B . أي أنّ تكوين هذه الأجسام المضادة يحصل بسبب **رد فعل مناعي متصالب** نشأ في الأصل ضد محدّدات أنتيجينية بكتيرية وتكوّنت أجسام مضادة لها القدرة أيضاً على الإرتباط بأنتيجينات A و B، وذلك لأنّ هذه الأنتيجينات الموجودة في أغشية خلايا الدم الحمراء تشبه بتركيبها الأنتيجينات التي مصدرها من البكتيريا الطبيعية التي تعيش في أمعاء الإنسان.

٢- ألأجسام المضادة anti-A و anti-B تنتمي إلى فئة **IgM**، ولذلك فإنها **غير قادرة على الإنتقال عبر المشيمة** من دم الأم إلى دم الجنين وذلك لأنه لا توجد مستقبلات

لقطاع ال Fc التابع لل IgM في أغشية المشيمة. بهذا الأمر تختلف الأجسام المضادة من فئة IgM عن الأجسام المضادة من فئة IgG . لهذه الصفة أهمية بالغة أثناء الحمل، لأنّ فصيلة دم الجنين تُقرر وراثياً بحسب أليلات الأم والأب معاً. ولذلك قد تكون فصيلة دم الجنين A بينما فصيلة دم الأم B (راجع وراثة فصائل الدم في موضوع الوراثة)، أي أنّ بلازما الدم عند الأم فيها anti-A ولو انتقلت هذه الأجسام المضادة إلى دم الجنين لسببت له أضراراً بالغة. لا يحصل ذلك، كما ذكرنا، لأنّ المشيمة لا تسمح بعبور الأجسام المضادة anti-A أو anti-B إلى جسم الجنين.

فصيلة الدم Rh او D

إنّ فصائل ال ABO ليست بفصائل الدم الوحيدة ولكنها الأكثر أهمية في عمليات نقل الدم، تضاف إليها من حيث الأهمية فصيلة الدم Rh .

اتضح أنّه لدى معظم الناس تحتوي أغشية الخلايا الحمراء على أنتيجين معيّن يدعى **ريزوس وباختصار Rh**، ولذلك نقول بأن لدى هؤلاء الناس **فصيلة +Rh** (هذا بالإضافة إلى فصيلتهم من حيث ال ABO). أمّا الناس الذين لا تحتوي أغشية خلاياهم على أنتيجين ال Rh فلديهم **فصيلة -Rh** . بناء على ذلك، يمكن تقسيم الناس على النحو التالي من حيث فصائل الدم:

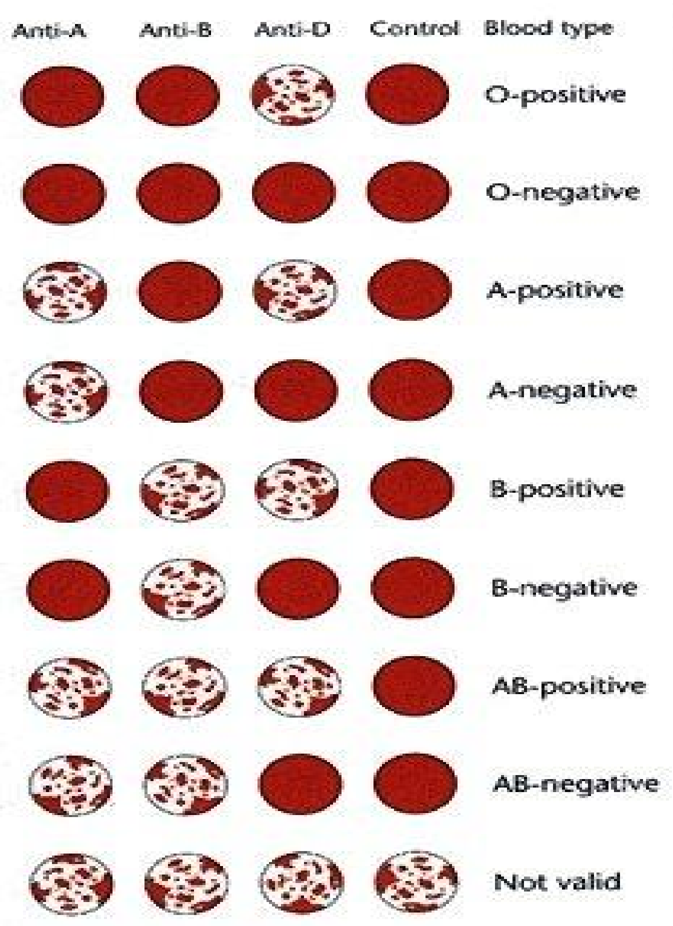
A+، B+ ، AB+ ، O+ ، A- ، B- ، AB- ، O-

إذا كانت فصيلة الشخص +Rh فأنه لا يكوّن أجساماً مضادة ضد أنتيجين ال Rh ، لأنّ هذه المادة ذاتية بالنسبة له وجهازه المناعي لا يقوم برد فعل ضدها. أمّا إذا كانت فصيلة الشخص -Rh فإنّ جهازه المناعي قادر على تكوين أجسام مضادة ضد ال Rh.

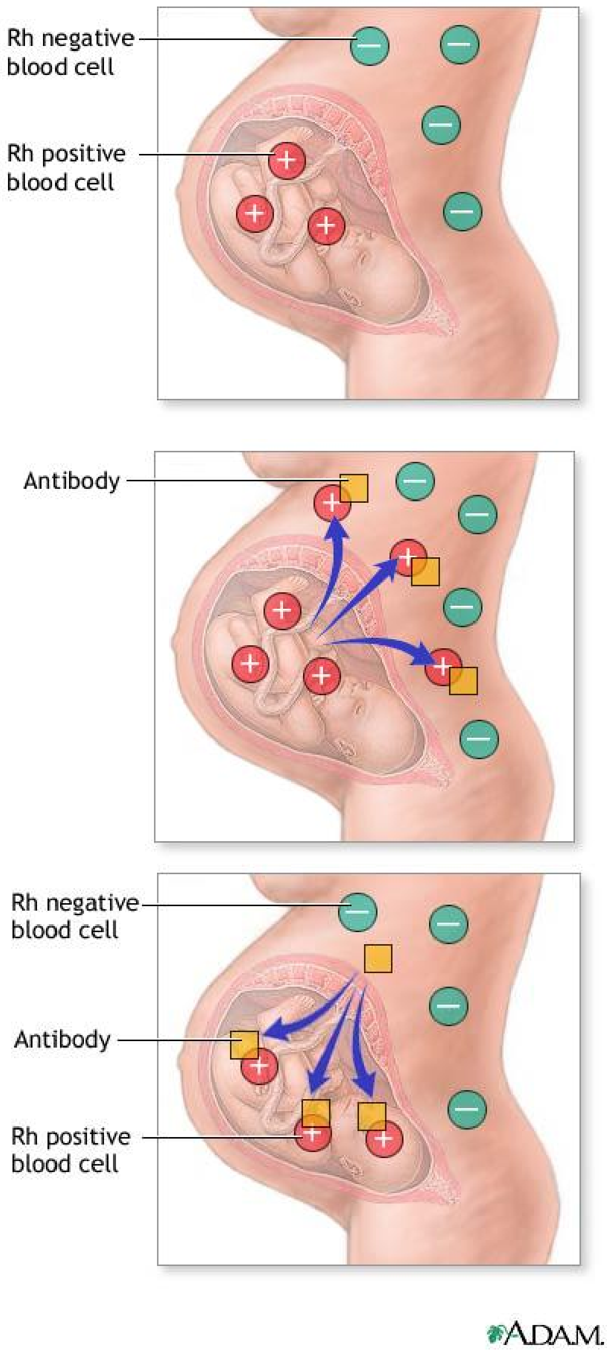
بخلاف الأجسام المضادة anti-A و anti-B، فإن الأجسام المضادة من نوع anti-Rh لا توجد في بلازما الدم منذ الطفولة وإنما تتكون فقط في حالة دخول أنتيجينات ال Rh إلى الجسم. معنى ذلك، أنه إذا فحصنا شخصا فصيلة دمه -Rh ً ولم يحقن سابقاً بخلايا حمراء فيها أنتيجين ال Rh، لا نجد في بلازما دمه anti-Rh .



- فكرة الكشف عن الفصيلة عمليا هي فكرة التلازن عند وجود الجسم المضاد مع انتيجينه او مستضده حيث نأخذ شريحة ونضع عليها ٣ نقاط من الدم المراد معرفته ثم نضيف مضاد الفصيلة وتكون كما في الصورة



- ألأجسام المضادة من نوع **anti-Rh** تنتمي إلى فئة **IgG** ولذلك فإنها تستطيع العبور أثناء الحمل من خلال المشيمة إلى دم الجنين فترتبط بخلاياه الحمراء وقد تسبب له أضراراً بالغة. قد يحصل ذلك إذا كانت فصيلة الأم -Rh وفصيلة الجنين +Rh، فأثناء الولادة قد تنتقل خلايا دم حمراء من الجنين إلى الأم ممّا يسبب رداً مناعياً عندها يتمثل بتكوين أجسام مضادة من نوع -anti Rh. هذه الأجسام المضادة سيكون لها تأثير على الجنين في الحمل الثاني والذي يليه، لذلك يجب منع تكوّن هذه الأجسام المضادة. وقد اتبعوا في السنوات السابقة حقن الأم بعد الولادة مباشرة بالأجسام المضادة anti-Rh ذاتها، وذلك لأن هذه الأجسام المضادة ترتبط بخلايا الدم الحمراء التي قد تكون انتقلت من الجنين إلى الأم وتؤدي إلى انحلالها ومنع تأثيرها على جهاز المناعة التابع للأم. أمّا اليوم، فيستعملون أيضاً أجساماً مضادة ضد الanti-Rh وذلك لتدميرها ومنع تأثيرها على خلايا الدم الحمراء عند الجنين.



اختبار كومب : Coombs test (Anti human Globulin Test)

او اختبار الكشف عن مضاد الجلوبيولين البشري وهو نوعان

١. مباشر Direct Coomb's test .(Direct Anti Human Globulin Test . DCT

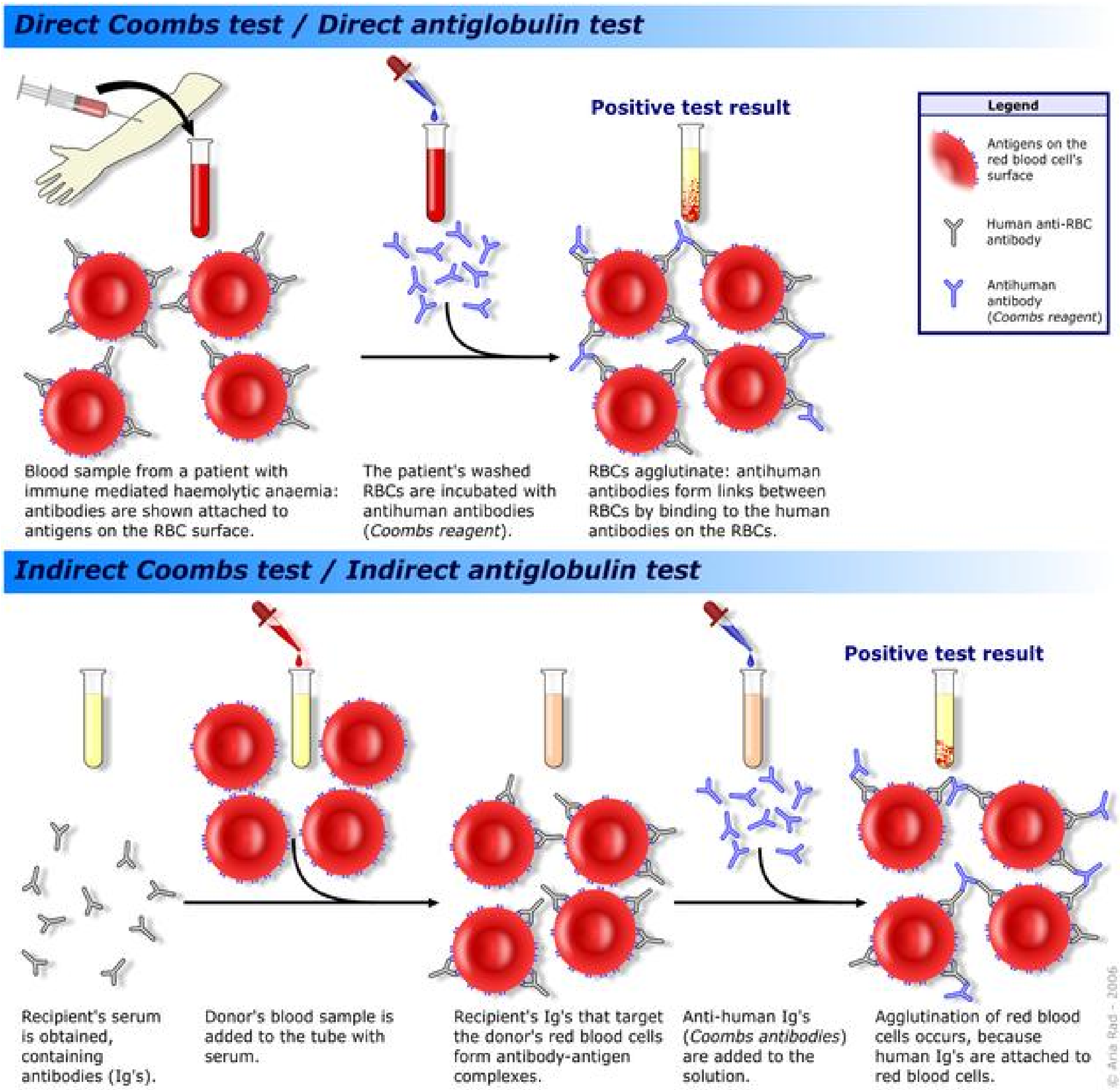
وفيه يستخدم دم الطفل المحتوي على الانتيجين او المستضد **Ag**

٢. غير مباشر ***In Direct Coomb's test.*** In direct anti human Globulin Test . ICT

وفيه يستخدم مصل الام المحتوي على الجسم المضاد **Ab IgG**

- نستخدم هذا الاختبار Coombs في حالتين : نقل الدم و في حالة الحمل

ويتم الاختبار كما في الصورة

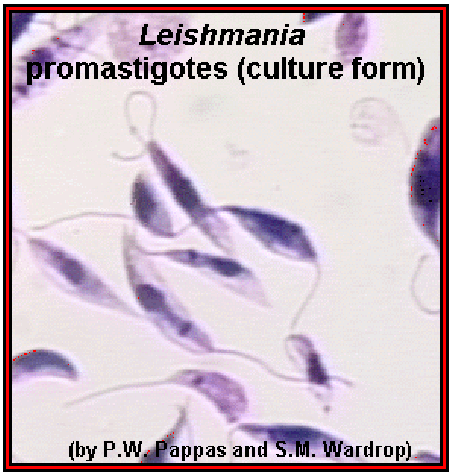


طفيليات الدم

يمكن الكشف عن طفيليات الدم بعمل مسحة دموية بطرق مختلفة (راجع المسحة الدموية)
اما تفاصيل المرض فإليك الاتي :

١. مرض الليشمانيا

أمراض الليشمانيات هى مجموعة من الأمراض المحمولة بالحشرات المفصلية الناقلة للأمراض (Arthropode borne diseases) وله عوائل فقارية خازنة للطفيل. ومن العوائل الناقلة للمرض حشرة ذبابة الرمل (Sand flies) وإسمها العلمى (Phelebotomus) والأنواع الموجودة منه فى مصر:

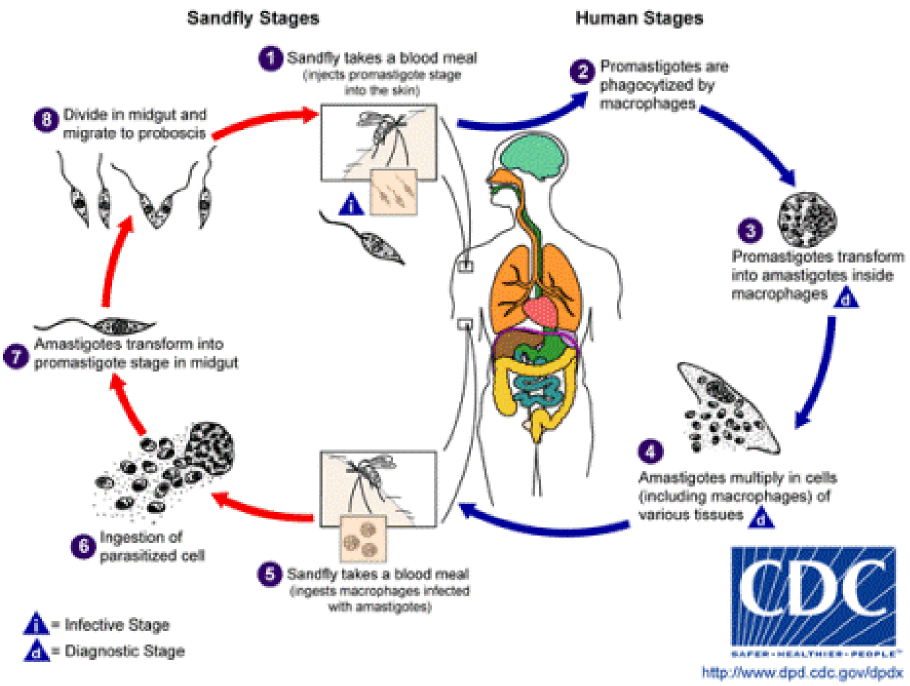


- (P. Langroni & Phelebotomus papatassi) وتنقل طفيل (infantum Leishmania donovani) ويسبب مرض اليشمانيا الحشوية بحوض البحر المتوسط ويصيب الأطفال من سن ١-٥ سنوات وتنتشر بالساحل الشمالى الغربى لمدينة الأسكندرية . والعوائل الخازنة للطفيل هى: الجربوع والجرذان
- (Phelebotomus papatassi) ويسبب مرض **الليشمانيا** الجلدية وهى قروح معرفة بأسماء منها قرحة الشرق (Oriental sore) قرحة بغداد(Baghdad boile) قرحة حلب(Alepo bile والموجود منه بمصر هى القروح الرطبة (Rural type) or Wet type)) وتنتشر بمحافظة شمال سيناء.

والعوائل الخازنة للطفيل هى: ذوات الأنياب (Canine) ومنها الكلاب وأيضا والجرذان(Rodent) ومنه الفئران من جنس (Rattus rattus) وجنس(Rattus norvagicus).



والطفيليات مسببات هذه الأمراض هى انواع مختلفة من جنس طفيلي اليشمانياLeishmania وهى من الاحياء المجهرية وحيدة الخلية وطفيلى **الليشمانيا** من السوطيات الدموية عائلة المثقبيات ، ومن انواع جنس **الليشمانيا**: (اليشمانيا الحشوية ، **الليشمانيا** الجلدية واليشمانيا الجلد مخاطية) .
ويحتوى طفيلى **الليشمانيا** الاحادى الخلية على مكونات خلوية طبيعية : غلاف الخلية، شبكة الإندوبلازم، انابيب دقيقة (جهاز ميلبيجى) ، خويطات ، فجوة، نواه ، والجسم الحركى (الميتوكوندريا) - وقاعدة سوط مع أو بدون الغشاء المتموج.

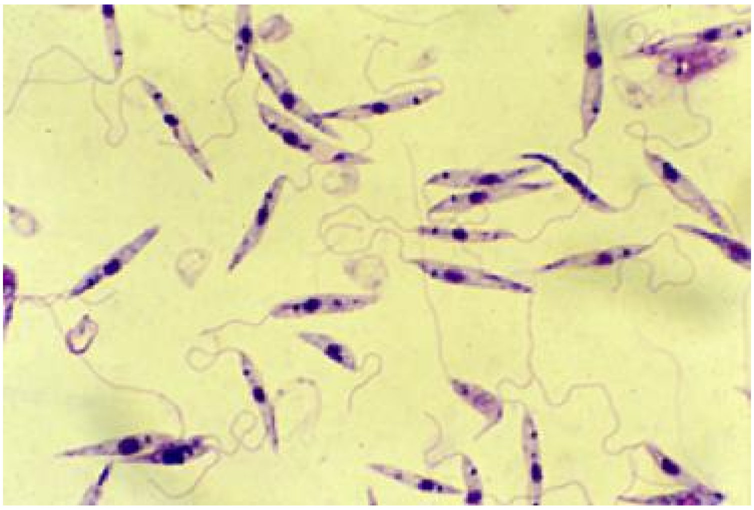


اكتشفت طفيليات **الليشمانيا** فى الهند من قبل العالمان(Leishman) و(Donovan) عام ١٩٠٣ حيث وجدا نوع (ليشمانيا دونوفانى) فى طحال المصابين وسميت الحالة المرضية بأسماء عديدة دوم دوم(dum dum fever) كالاازار(azar Kala) .
وتتميز **الليشمانيا** بأن لها خلال دورة حياتها طورين مختلفين وكل طور فى عائل مختلف :

- طور الاماستجوت Amastiogote : يوجد فى خلايا الجهاز الشبكى الاندوثيلى فى المونوسايتMonocytes ، وفى الخلايا الآكولة Phagocytic cell للعائل الفقارى

- طور البروماستجوت Promastigote : ينمو ويتطور فى داخل القناة الهضمية لذبابة الرمل Phebotomus spp.

عندما تثقب ذبابة الرمل جلد العائل المصاب لاخذ الدم للتغذية فإنها تأخذ مع الدم الاماستجوت ثم يتحول هذا الطفيلي إلى طور البروماستجوت ذو السوط (الطورالمعدى) فى القناة الهضمية للحشرة ويأخذ فى الانقسام بسرعة إلى إعداد كبيرة حتى اليوم الثالث ، وفى اليوم الرابع او الخامس يبدأ في الاتجاه إلى أعلى والأمام حتى يصل إلى المعى الأمامى ثم المريء ، فالبلعوم حيث تملأه أعداد كبيرة لدرجة انها تسده تماماً، وعندما تجد الذبابة عائلا جديداً فإنها تغرس أجزاء من فمها فيه فتدفع (Promastigote) مع اللعاب إلى داخل جسم العائل وهى تقوم بامتصاص الدم .



والبروماستجوت المحقونة من قبل ذبابة الرمل المصابة تلتهم عادة من قبل الخلايا الأكولة الدفاعية فى الجسم وتتحول إلى اماستجوت(Amastigote) ثم تأخذ بالانقسام طولياً ونتيجة لتكاثر الطفيلي داخل الخلية الأكولة وبعد ان تمتلئ الخلية بالاماستجوت فإنها تنفجر حيث تتحرر أجسام **الليشمانيا** بين الخلايا لتلتهم من قبل خلايا أكولة جديدة وهكذا تستمر هذه العملية وتعرف هذه الفترة بفترة الحضانة، وفى بعض الأحيان أثناء تحرر الاماستجوت من الخلايا الأكولة فإنها تنجرف مع الدم وتنتقل إلى المناطق المفضلة لها وهى خلايا الجهاز الشبكي الاندوثيلى في الطحال والكبد ونخاع العظام والغدد اللمفية كذلك توجد بشكل محدود فى الدم وعادة داخل المونوسايت، ونتيجة لهذه الدورة فإن الجسم يفقد عدداً كبيراً من الخلايا الأكولة حيث يبدأ الجسم بإنتاج خلايا مشابهة جديدة. ونتيجة لتكاثر الطفيلي فى خلايا الجهاز الشبكي الاندوثيلى فإن الطحال يزداد فى الحجم والوزن وكذلك الكبد ولكن بدرجة أقل من الطحال، ومن الأعراض المهمة الأخرى التي تظهر على المريض ومنها فقر الدم وهو مايعرف (بمرض **الليشمانيا** الحشوية).

أنواع الليشمانيا الحشوية:

- **ليشمانيا دونوفانى دونوفانى (Leishmania donovani donovani) :**

المسبب لداء **الليشمانيا** الحشوية أو (الكالاازار) أو (مرض الحمى السوداء) للكبار (ينتشر هذا المرض فى أقطار أسيا خاصة الصين، الإتحاد السوفيتى، الهند، إيران، تركيا والعراق وكذلك أمريكا الجنوبية) .



- > **ليشمانيا دونوفانى إنفانتم (Leishmania donovani infantum) :**

وهو مايعرف بإسم ليشمانيا حوض البحر المتوسط ويصيب الأطفال من سن ١-٥ سنوات ومن اهم أعراضه:

  - حمى شديدة وغير منتظمة تحدث مرتين يوميا .
  - تضخم فى الطحال والكبد بشكل تدريجي ومستمر . شحوب بسبب فقر الدم .
  - تضخم بالغدد الليماوية .

أنواع الليشمانيا الجلدية:

- ليشمانيا ماجور(Leishmania major): العامل المسبب لداء **الليشمانيا** الجلدية او القرحة الرطبة وينتشر هذا النوع من المرض فى انحاء كثيرة من دول الشرق الأوسط ومنها مصر حيث ينتشر بمحافظة شمال سيناء (وقد ذكر من قبل انواع العوائل الخازنة للطفيل)
- ليشمانيا تروبيكا(Leishmania tropica): العامل المسبب لداء **الليشمانيا** الجلدية او القرحة الشرقية (ينتشر بصورة خاصة فى مناطق شرق البحر المتوسط وفى جنوب غرب أسيا) وتغزو **الليشمانيا** المسببة لهذا الداء الجلد فقط وليس الأعضاء الداخلية بالإضافة إلى إن الكلاب حساسة جداً ومعرضة للإصابة بهذا المرض كما إنها تكون مخزناً هاماً لليشمانيا الجلدية .

أعراض امراض الليشمانيا الجلدية:

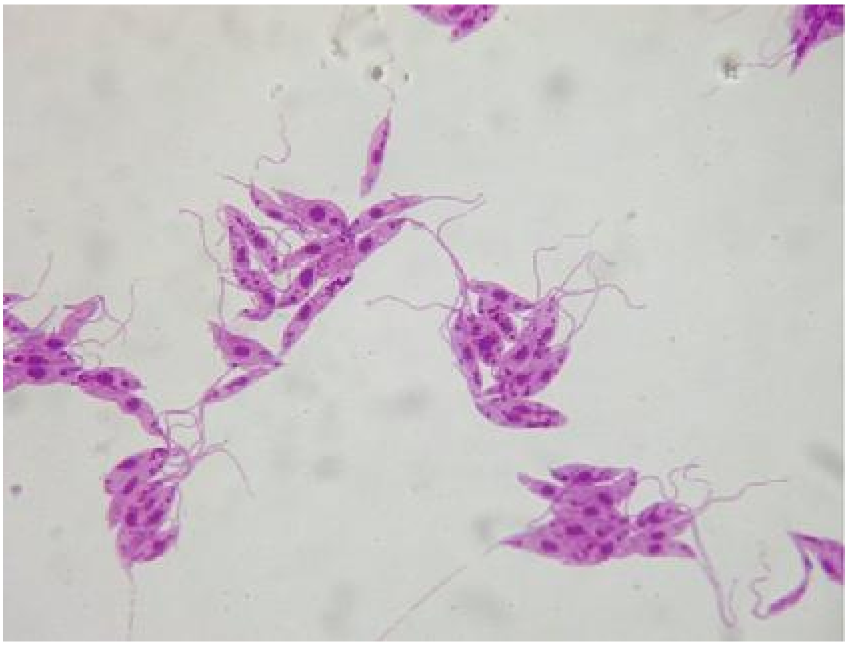
تبدأ اعراض المرض الجلدى بتكون بثرة صغيرة تشبه لدغة إحدى الحشرات حيث تتسع تدريجياً حتى تصبح بقطر بوصة واحدة او اكثر من ذلك وتحدث القرحة الجلدية وهى غالبا ماتوصف بانها قرحة حولية نظيفة وغير مؤلمة(. (Annual painless ulcers

ومن امراض الليشمانيات الجلد مخاطية والتى تتوطن بقارة امريكا الجنوبية:

ليشمانيا برازلينسيس(Leishmania branziliensis): العامل المسبب لداء **الليشمانيا** الجلدية المخاطية (توجد فى جميع مناطق أمريكا الجنوبية وتكثر عادة فى المناطق الريفية أكثر من المدن) وينتقل المرض باللمس المباشر وكذلك بلسعة ذبابة الرمل، وهناك ثلاث حالات لهذا الداء:

- **القرحة المكسيكية(L.b. mixicana):**
  تنحصر في الأذن وتكون مزمنة ويكون التقرح قليل فيها ولا تنتقل من منطقة الى أخرى فى الجسم.
- **قرحة يوتا (Uta boile) :**
  تكون القرحة شبيهة بالحبة الشرقية ونادراً ما تنتقل الى الأغشية.
- **نوع قرحة إسبونديا (Espundia boile) :**
  تكون متعددة التقرح ومتنقلة حيث تمتد لتصيب الاسطح الجلدية والجلدية المخاطية وعادة توجد فى المناطق الدافئة ويحدث هذا المرض فساد وصديد يكثر فى الإغشية المخاطية وتجاويف الأنف مع تدمير فى غضاريف الأنف وعظم الفك الأعلى من الفم.

كانت نسبة الوفيات فى مرض الكالازار حوالى ٩٥% ولكن بعد اكتشاف مركبات الانتيمونى للعلاج انخفضت هذه النسبة الى حوالى ٥% وذلك عن طريق الحقن فى الوريد أو العضل، أما علاج القرحة الشرقية لان اثر القرحة يقتصر على مكان وجودها فمن الممكن معالجتها موضعياً بمطهرات أو مراهم، كما أن حقن كبريتات الاتبرين حول القرحة له تأثير ناجح.



٢. **مرض الفيلاريا**



Elephantiasis of the legs due to filariasis (CDC).

- المرض تسببه ديدان خيطيه تعيش في الأوعية الليمفاوية ومع مرور الوقت (من٩-١٢عام) يؤدى إلى انسداد الأوعية الليمفاوية وتضخم الأعضاء المصابة بما يسمى "بداء الفيل"

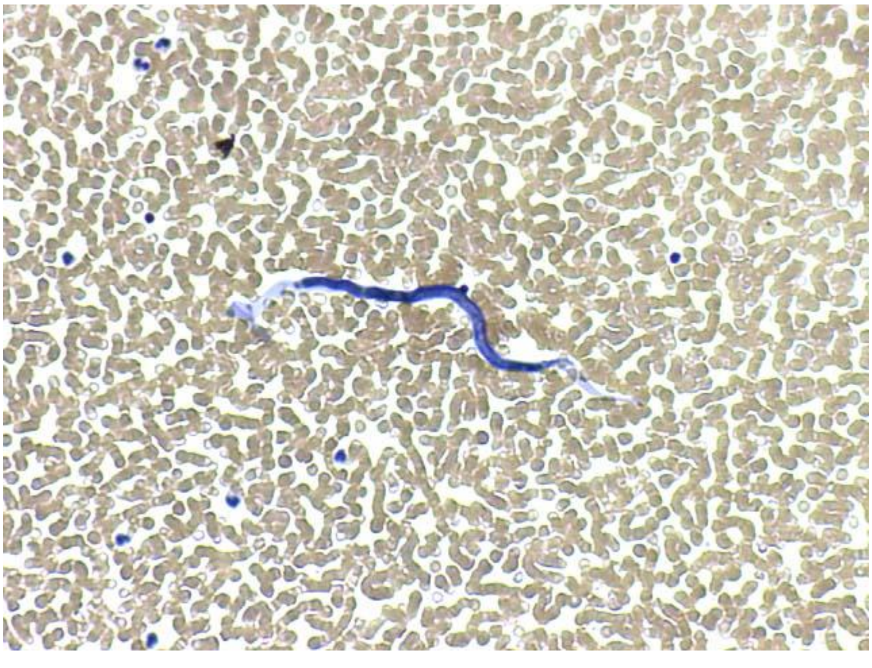
(وهو ما يصعب معه العلاج أو العودة إلى الحالة الطبيعية)

- مع بداية الإصابة تتزاوج هذه الديدان وينتج عنها ما يسمى بـ "الميكروفيلاريا" أو "اليرقات المتحركة " التي تعيش في الدم الطرفي -في الفترة من الساعة العاشرة مساءاً وحتى الساعة الثانية من صباح اليوم التالي- وهو الطور الذي يدخل مع وجبة الدم للبعوضة أثناء التغذية على دم المريض
- تتحور هذه الميكرفيلاريا داخل جسم البعوضة إلى ما يعرف بإسم "الأطوار المعدية "
- تدخل "الأطوار المعدية" إلى دم الإنسان السليم مع لدغة البعوضة المصابة ومنه إلى الأوعية الليمفاوية بالعضو المصاب

ظواهر وأعراض المرض

- مع بداية دخول "الطور المعدي" يشعر المريض ببعض الأعراض الشبيهة بنزلات البرد حيث تستمر لمدة من يومين إلى ثلاثة أيام .
- تعيش الأطوار المعدية في الأوعية الليمفاوية وتنضج وتتزاوج خلال عام وتنتج الميكروفيلاريا
- بعد ٩-١٥ عام يحدث انسداد للأوعية الليمفاوية وتراكم السائل الليمفى بشكل تدريجى ويؤدى إلى تضخم العضو وهو ما يسمى "بداء الفيل"

ملاحظات هامة :



- لا توجد أعراض للمرض تجعل المصابين به يتوجهون إلى الأطباء للشكوى وطلب العلاج.
- لا بد وان يتم الذهاب إلى المرضى وفى عقر دارهم لاكتشاف الحالات بينهم وذلك بعد الساعة العاشرة مساءاً وحتى الثانية من صباح اليوم التالي وهذا ما كانت تقوم به وزارة الصحة على مدار ٢٥ عام سابق
- أعمال مكافحة البعوض الناقل للطفيل تتم من خلال عمل روتيني يومي لعدد ٣٠٥ وحدة ملاريا منتشرة بطول الجمهورية وبداخل القرى بها.
- قد ينتشر المرض بقرية بينما القرية المجاورة لها خالية تماماً منه والأعجب من ذلك أنه وبداخل القرية الواحدة قد ينتشر المرض فى جهة منها دون الأخرى .

الهدف من تطبيق مشروع الاستئصال :

القضاء على المرض والعمل على منع انتشاره بين الأهالي وذلك بالقضاء على يرقات الميكروفيلاريا في الدم الطرفى للمرضى والقضاء على الديدان البالغة فى الجهاز الليمفاوى ووقف توالد الميكوفيلاريا.

إستراتيجية العمل :

تعتمد على توزيع جرعة واحدة تتكرر سنويا لمدة من ٤ -٦ سنوات وتتكون من عقارين هما :

١. الألبندازول ® (٤٠٠ مجم)* قرص واحد لجميع الأعمار

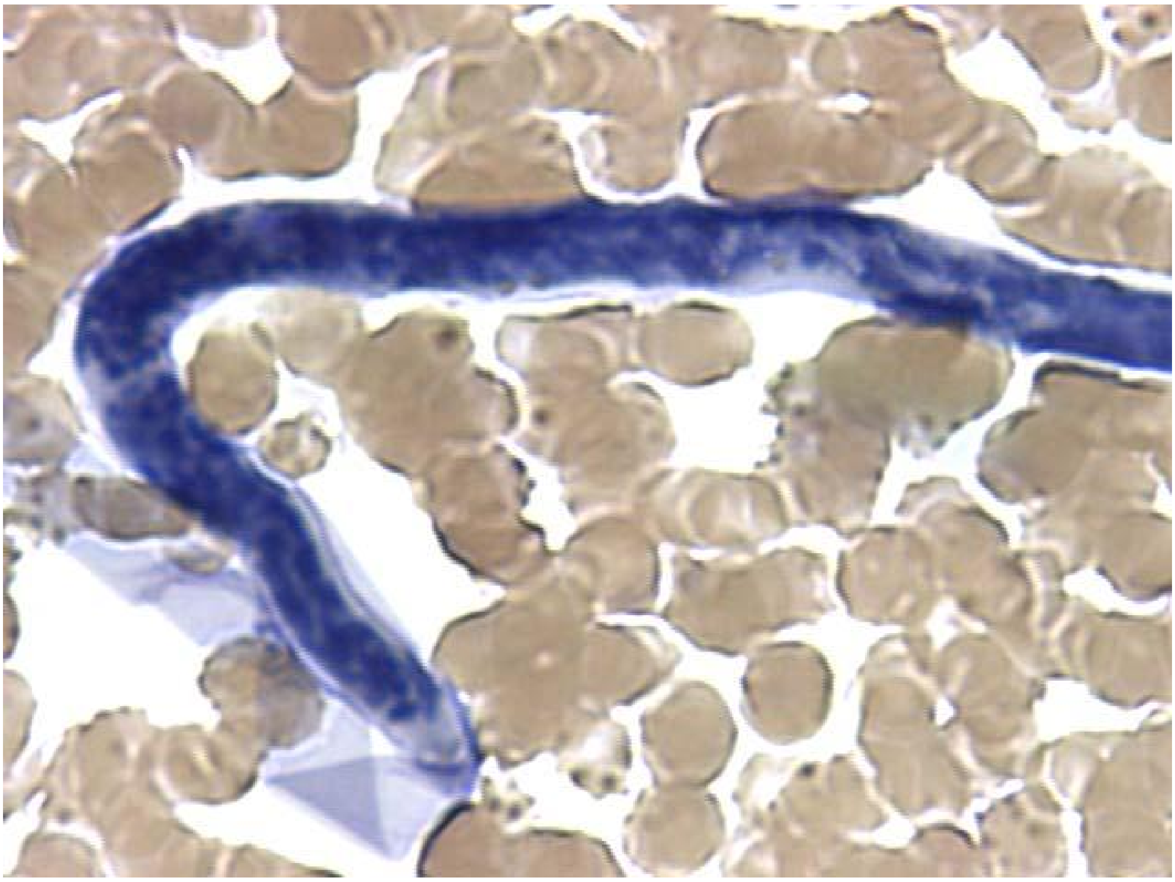
٢. أقراص الـDEC ® بعدد أقراص من ٢-٦ قرص طبقاً للعمر

ويتم توزيع هذه الجرعة على جميع الأهالي بالقرى المستهدفة عدا الحالات الآتية :

- o الأطفال أقل من سنتين
- o الحوامل
- o المصابين بأمراض مستعصية مثل(مرضى الفشل الكلوي وإصابات الكبد والأمراض السرطانية)

ملاحظات هامة عن المرض :

- لا يظهر فجأة كما أنه لا ينتشر بينهم كأى مرض معدي أوفيروسى .
- أن وزارة الصحة والسكان مدركة تماما لأهمية المرض ولأسباب اختيار القرى التي تكون نسبة الإصابة بها ١% فأكثر لتطبيق أعمال الحملة .
- أن القرى التي بها نسبة إصابة أقل من ١% لا تدخل ضمن أعمال المشروع حيث تنعدم فرصة نقل الطفيل بين الأهالي بها .



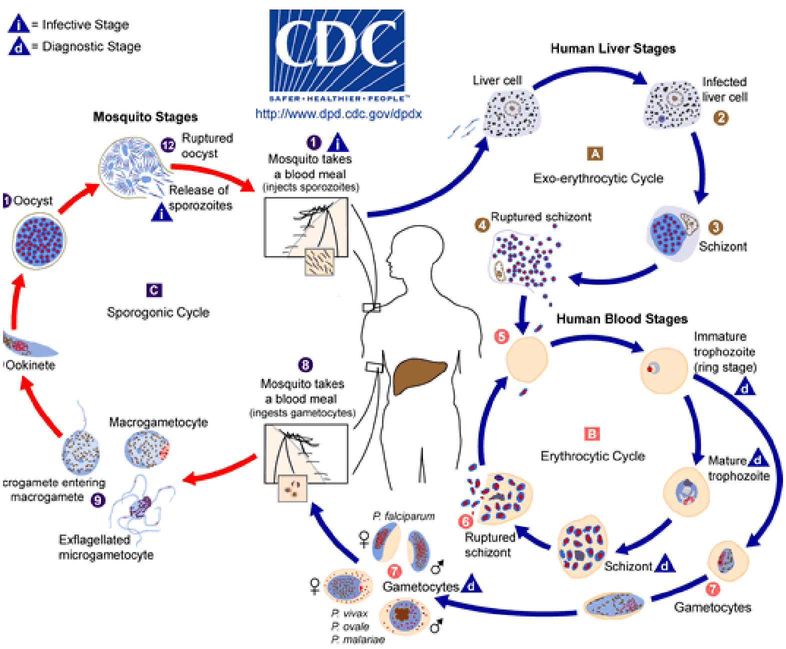
٣. مرض الملاريا



الملاريا من أخطر الأمراض التى تصيب الناس فى البلدان النامية ذات المناخ المدارى شبه الإستوائى.
و هى خطيرة بشكل خاص عند الاطفال الصغار والحوامل وأطفالهن قبل الولادة، على الرغم من أن الأخرين يمكن أن يتأثروا تأثيراً خطيراً فى بعض الظروف
والملاريا مرض ينجم عن وجود كائنات حية ضئيلة جداً (البلازموديوم) فى الدم.
و هذه الطفيليات من الصغر بحيث لا ترى الا تحت المجهر وبالعدسة الزيتية X100. و هى تتغذى على كريات الدم وتتكاثر داخلها وتحطمها .

كيف يصاب الناس بالملاريا؟؟

تدخل طفيليات الملاريا الجسم عن طريق لدغات البعوض، فعندما يقوم البعوض بالتغذية على شخص مريض ولدغه ليمتص دمه، فتنتقل الأطوار الجنسية للطفيل الملارياوالمعرفة بإسم الجاميتوسيتات المذكرة والمؤنثة (Gamytocyes, female&male) الموجودة فى دم المريض إلى معدة البعوض.



تتزاوج الأطوار الجنسية لطفيلي الملاريا وتتنامى فى البعوض و بعد ١٠ - ١٤ يوماً تنتج ما يسمى بالسبوروزويتات(sporozoites) (وهو الطور المعدى) وتتجه إلى الغدد اللعابية للبعوض حيث تصبح البعوضة معدية للمرض ، وتدخل هذه السبوروزويتات (sporozoites) إلى جسم الإنسان التى تقوم البعوضة بالتغذية عليه وتصيبه بالمرض.

كيف يعيش البعوض الناقل للملاريا؟؟

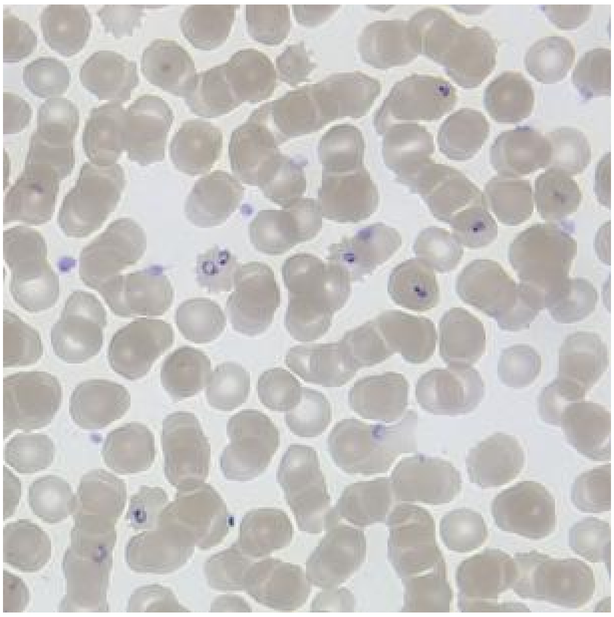
- هناك أنواع كثيرة مختلفة من البعوض، ولكن البعوض من جنس الأنوفيليس وحده هو الذى يستطيع أن ينقل طفيلي الملاريا.
- وإناث البعوض وحدها هى التى تلدغ الإنسان لتتمكن من الحصول على وجبة الدم اللازمة لمدها بالطاقة والغذاء اللازم لتكوين البيض بداخلها أما ذكورها فهى تتغذى على رحيق الأزهار وبالتالى ولا تقوم بنقل طفيليات الملاريا.
- وبيض البعوضة صغير جداً لا تستطيع رؤيتها وتحديدها بالعين المجردة .
- وتوضع البيوض فى الماء الراكد أو البطئ الجريان .
- والبعوض يتكاثر فى العادة فى مجموعات مائية ضمن حدود ٢ كم من المكان الذى تعيش فيه.



- تخرج يرقات البعوض بعد ٢-٣ أيام من وضع البيض على الماء ، حيث تتغذى على الكائنات الحية والنباتات الضئيلة جداً والموجودة على سطح الماء وتنمو حتى تصبح عذراء (Pupa) وتبقى الخادرة فى الماء ولكنها لا تتغذى .
- وتخرج البعوضة البالغة بعد أيام قليلة وتطير بعيداً، حيث تقوم إناث البعوض بلدغ الناس وتتغذى على دمائهم . وغالباً ما يرتاح البعوض بعد التغذى على سطح قريب قبل أن يطير بعيداً، وبعدها يضع البيض وتعود الكرة مرة أخرى.
- ويحتاج البعوض إلى ٧-١٤ يوماً لنمو البيض إلى البعوض البالغ فى البلاد المدارية، ولا تحتوى الأطوار المائية (البيض، اليرقات والعذارى) على طفيلي الملاريا بداخلها.
- و البعوض البالغة لا يوجد طفيلي الملاريا بداخل أجسامها إلا عندما تقوم بالتغذية على شخص مريض بالملاريا.

أعراض الملاريا:

الرعشة الشديدة - الحمى - العرق الغزير ووتم على هيئة نوبات متعاقبة ومتكررة كل ٣٦ أو ٤٨ أو ٧٢ ساعة وتستمر لمدة ١٠-١٢ ساعة.



اسماء البلاد التى بها توطن عالى لمرض الملاريا:

بقارة أفريقيا:

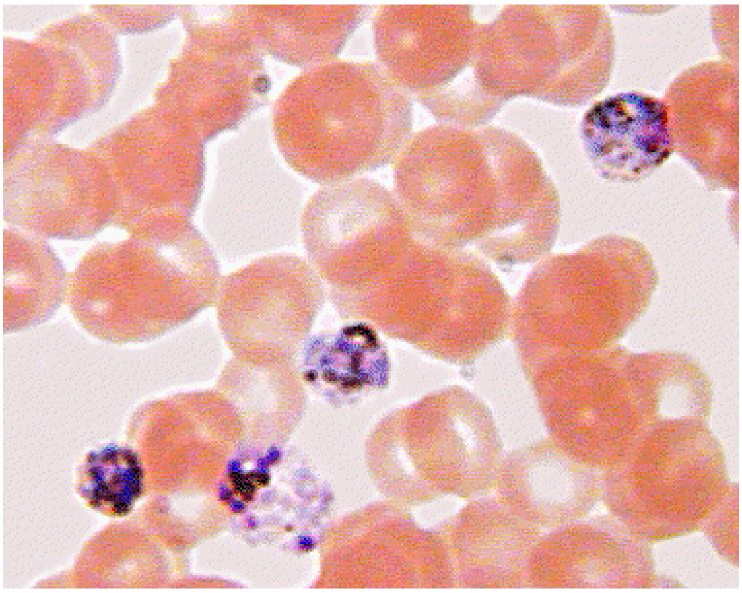
سودان - أنجولا-أوغنده- بتسوانا- بنين- بوروندى-تشاد - تنزانيا- توجو- جابون- جمهورية أفريقيا الوسطى- جمهورية الكونغو الديموقراطية- جنوب أفريقيا-جيبوتى- رواندا- زامبيا- زيمبابوى- ساحل العاج - سنغال- سيراليون- صومال-غانا -غنيا بيساو-غينيا الإستوائية- فولتا العليا - كاميرون- كونغو- كينيا- ليبيريا- مالى- مدغشقر- موزمبيق- نيجر- نيجيريا.

بقارة آسيا:

اندونيسيا- بورما-بنجلاديش- تايلاند- فلبين- فيتنام- كمبوديا- ماليزيا.

بقارة أمريكا الجنوبية:

اكوادور-برازيل-بنما- بوليفيا- بيرو- جويانا- جيانا الفرنسية- سورينام-فنزويلا .



وعند السفر لإحدى هذه الدول ينصح بإتباع الإرشادات التالية:

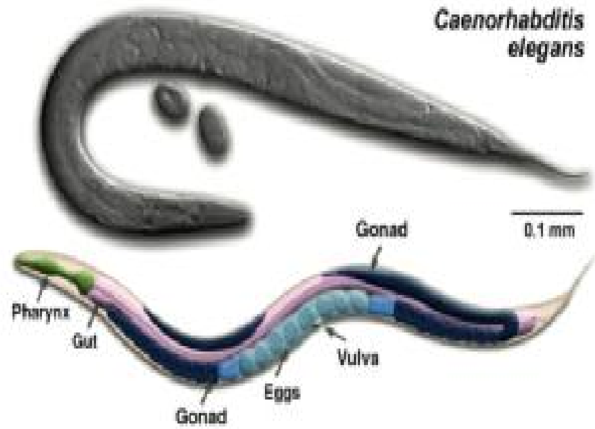
- إستخدام الستائر الواقية من لدغ البعوض للحجرات والأسرة.
- إستخدام الملابس الواقية لحماية جميع أجزاء الجسم من لدغ البعوض.
- دهان الأجزاء العارية من الجسم بالمواد المنفرة للبعوض.
- تجنب ارتداء الملابس الخفيفة.
- رش الحجرات بالمبيد الحشرى المناسب.

كما ينصح بتناول العقاقير الوقائية من الإصابة بمرض الملاريا:

وهذه العقاقير هى:

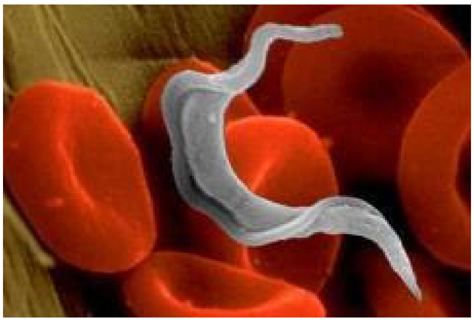
- **عقار(كلوروكوين® قرص ١٥٠ مجم):** ٢ قرص أسبوعياً (٣٠٠ مجم) طوال فترة الإقامة وبحد اقصى ٤ شهور يجب بعدها عمل إستشارة لطبيب الرمد (وهذا العقار أمن جداً للحامل ولا يلحق ضرراً بالجنين) .
- **عقار ميفلوكين (لاريام ® قرص ٢٥٠ مجم):** قرص أسبوعياً ٢٥٠ مجم
  - وتبدأ أول جرعة قبل السفر بأسبوع
  - ثم يؤخذ العلاج فى نفس اليوم من كل أسبوع طوال فترة التواجد بالمنطقة الموبؤة بالملاريا وبحد اقصى اربعة أسابيع (وتتم مراجعة اخصائى الباطنة بالمنطقة)يستمر تناول العقار لمدة ٤ أسابيع بعد العودة.

٤. التريبانوسوما



__المعيشة__: تعيش التريبانوسوما متطفلة على دماء وبعض انسجة الحيوانات الفقارية كالاسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات وعادة لا تسبب اضرارا لعائلها الطبيعي ولكن عندما تنتقل الى الانسان او الحيوان فإنها تسبب لها امراضا خطيرة. وتنتقل التريبانوسومات من عائل الى اخر بواسطة عائل متوسط لا فقاري مثل الحشرات الماصة للدماء او ديدان العلق التي تعيش في الماء. وتسبب التريبانوسوما للانسان مرض النوم الذي ينتشر في المناطق الاستوائية الحارة في افريقيا ويؤدي الى نسبة كبيرة من الوفيات.

التركيب:
تظهر في اشكال مختلفة فيكون مستطيلا ومفلطحا ومدبب الطرفين ومغطى بقشيرة صلبة ولكنها مرنه تعطى الطفيلي شكلا ثابتا. والنواة كبيرة توجد في المنتصف. اما السوط فهو طويل يمتد من الطرف الخلفي الى الطرف الامامي والطرف الخلفي مدبب والامامي مكور. وينشأ السوط من حبيبة قاعدية توجد بجوارها جسم جار قاعدي عبارة عن جزء مميز يحتوي على ميتوكندريا طويلة بها خيوط DNA ويأخذ السوط مسار متموج في موازاة الجسم حيث يتحد مع الجسم بواسطة غشاء رقيق وهو الغشاء المتموج . وتسبح التريبانوسوما بحرية في بلازما الدم بحركات جسمها التموجية وكذلك بحركة السوط والغشاء المتموج .

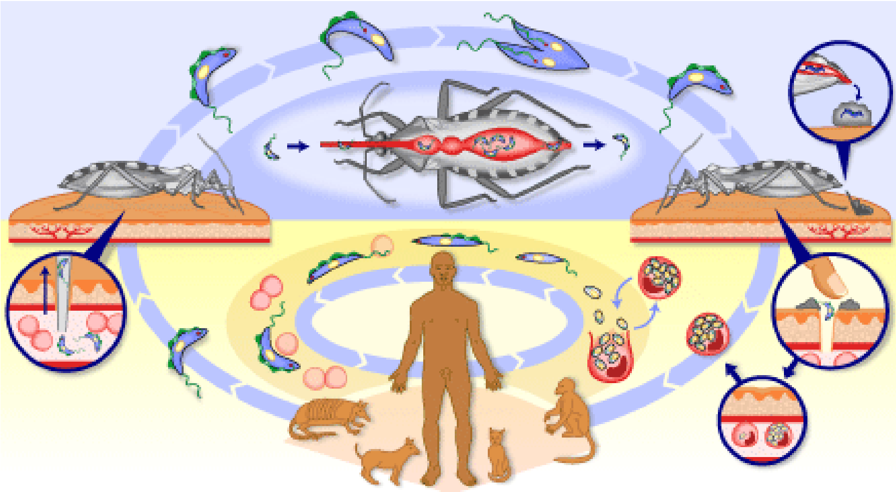


التغذية: تتغذى بامتصاص المواد العضوية من بلازما الدم من خلال سطح الجسم.
التنفس والاخراج: يتم بالانتشار خلال القشيرة الخارجية. التكاثر: تتكاثر تكاثرا لاجنسيا بالانشطار الثنائي الطولي مثل اليوجلينا . وفي بعض الاحيان يحدث انقسام مضاعف. وخلال عملية التكاثر يفرز الطفيل مواد سامة في دم الريض وتسبب له الشعور بالحمى. هذه صورة لطفيل التريبانوسوما وهذه الذبابة الناقلة لمرض النوم ذبابة التسي تسي

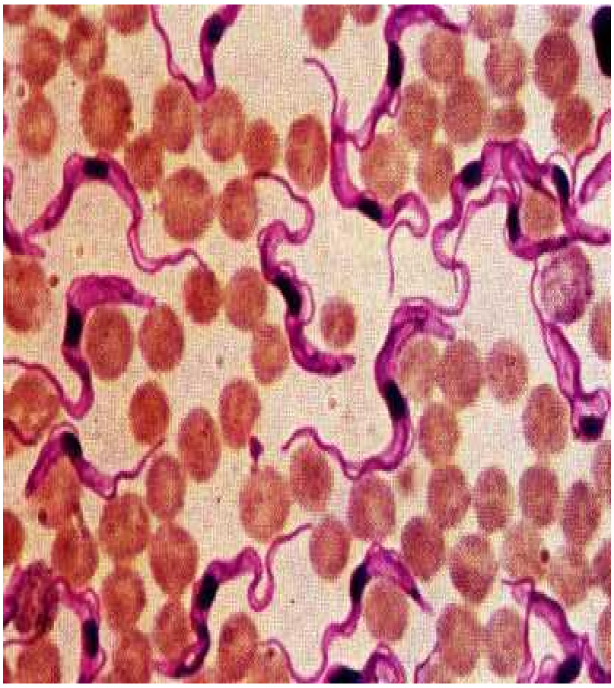


__دورةالحياة__: معقدة وتختلف من نوع لاخر وتعتبر دورة حياة تريبانوسوما بروسي جامبينس- نوع من التريبانوسوم- مثالا مبسطا. وعادة يكون الطفيل على اربعة اشكال: ١- الشكل الليشماني: وهو مستدير او بيضاوي ذات نواة مركزية وجسم حركي امامي وحبيبة قاعدية وسوط قصير وهو عادة لا يرى بالمجهر العادي. ٢- الشكل الليبتومونادي: وهو طويل يتميز بوجود سوط قصير يبرز من الامام. ٣- الشكل الكرثيدي: يكون الجسم الحركي امام النواة ويمتد السوط الى الامام عند حافة غشاء متموج قصير. ٤- الشكل التريبانوسومي: يوجد الجسم الحركي عند

الطرف الخلفي للجسم ويمتد السوط بطول حافة الغشاء المتموج بحيث يكون حرا
عند الطرف الامامي. تظهر التريبانوسوما في دم المريض على شكلين الشكل
التريبانوسومي والشكل الكرثيدي، اضافة الى اشكال بينية. واذا لم يقض على
الطفيلي وهو في الدم فسريعا ما يعود للكبد والى السائل الليمفي والغدد
الليمفاوية فالجهاز العصبي المركزي
مما يؤدي شعور المريض بالغيبوبة.



عندما
تمتص ذبابة التسي تسي التريبانوسوم
فانها تهضم كلها في المعدة ولا تبقى
الا اجزاء صغيرة غليظة تقاوم الهضم
والتي تنقسم لتعطي اشكالا طويلة رفيعة
تهاجر بعد حوالي ١٥ يوما متجهه نحو
الامام الى القانصة ومنها الى التجويف
الشفوي ومن ثم الى تحت البلعوم حتى
تصل الى الغدد اللعابية حيث تتكاثر
وهي
الاشكال الكرثيدية ثم تتكاثر لتكون
اشكالا قصيرة مغلظة تشبه تلك التي
توجد
في دم المصاب وهذا الطور الذي يطلق عليه الشكل الميتاسيكلي وهو الطور
المعدي الذي ينتقل الى انسان سليم عندما تتغذى الذبابة على دمه وتحقن
اللعاب الذي يحتوي على الطور المعدي في الدم حيث يتضاعف الطفيلي في دم



المريض لمدة حوالي اسبوعين (فترة الحضانة) قبل
ظهور اعراض المرض وتستغرق
دورة الحياة داخل جسم حوالي ٢٠-٣٠ يوما ، لذلك تكون
الذبابة ناقلة للمرض
اما بعد مص دم المريض مباشرة او بعد حوالي ٢٠ يوم

انواع التريبانوسومات:
يوجد ثلاثة انواع منها وهي:- ١- تريبانوسوما بروسي
جامبينس: وتنقله ذبابة جينس جلوسينا بلابالس. وينتشر
في اواسط وغرب
افريقيا ويسبب مرض النوم الحاد. ٢- تريبانوسوما
بروسي روديسينس: وتنقله
ذبابة جنس جلوسنا مورستانز. ينتشر في وسط وجنوب
افريقيا ويسبب مرض النوم
الحاد. ٣- تريبانوسوما كروزي: وينقله نوع من البق الاثم
- ترايتوما -
وينتشر في اواسط وجنوب امريكا ويسبب مرض شاجاس
ومن اعراضه ارتفاع في درجة
الحرارة وهبوط في القلب وانيميا تؤدي الى الوفاه. وقانا
الله شر هذا

المراجع :

- مواقع عربية

www.6abib.com
www.arabslab.com
www.tashafi.com
www.sehha.com
www.werathah.com
http://www.click4clinic.com
http://www.emro.who.int/Arabic/
www.mohp.gov.eg
www.hakeem-sy.org
http://dorarlab.allgoo.net/
http://sabrylab.newgoo.net/

- مواقع اجنبية

http://library.med.utah.edu/WebPath/TUTORIAL/PHLEB/PHLEB.html

http://toolboxes.flexiblelearning.net.au/demosites/series4/412/
http://medlineplus.gov/
www.**hematology**atlas.com
http://en.wikipedia.org/wiki/Hematology

- كتب

Manual_Of_Basic_Techniques_For_A_Health_Laboratory >>>>>>>>>>>>who
District Laboratory Practice in Tropical Countries‘‘‘‘‘‘‘‘‘‘‘‘‘‘‘ Monica cheesbrough
التحاليل الطبية وتفسيراتها ....دكتور سمير محمد زعقوق

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

كتاب المختصر الجم في فحص الدم

الاصدار الاول وانتظروا الاصدارات الاخرى لنفس الكتاب مزيده ومنقحة ومحققه

تم بحمد الله يوم الأربعاء ٨ محرم، ١٤٢٩ الموافق ١٧ يناير ٢٠٠٨

من الكتب الأخرى

عبور اليم في كيمياء الدم ....قريبا ادعولي بالتوفيق والسداد

مع تحيات

كيميائي *biochemist* :

محمد صبري البشتيلي

كلية العلوم -كيمياء جامعة الازهر -القاهرة

Chemistone7@yahoo.com
dorarlab@yahoo.com
Chemistone7@gmail.com
/http://dorarlab.allgoo.net